This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`

$B 25 089

Viticulture

Main Lib.

LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF CALIFORNIA.

Class

J.-M. GUILLON

ÉTUDE GÉNÉRALE

DE

LA VIGNE

MASSON ET Cie, Éditeurs, Paris

ÉTUDE GÉNÉRALE

DE LA VIGNE

Tous droits réservés.

ÉTUDE GÉNÉRALE

DE LA VIGNE

HISTORIQUE
LES VIGNOBLES ET LES CRUS
ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE
SOL ET CLIMAT

PAR

J.-M. GUILLON
DIRECTEUR DE LA STATION VITICOLE DE COGNAC

PARIS
MASSON ET Cie, ÉDITEURS
LIBRAIRES DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE
120, BOULEVARD SAINT-GERMAIN

1905

SB 38
.7

Main Lib.
Agric. Dept.

UNIV. OF
CALIFORNIA

2C

PRÉFACE

Les publications actuelles font de plus en plus allusion à propos des cépages, du traitement des maladies, de la taille et autres méthodes culturales, à l'histoire de la vigne et à sa biologie.

Il m'a paru qu'un ouvrage sur l'*Étude générale de la vigne* permettrait aux viticulteurs, comme aux jeunes gens fréquentant nos écoles, de trouver, sur l'importance de la viticulture, et le mode d'existence de la vigne, des documents qui leur servent à mieux saisir la valeur des observations.

L'ouvrage se divise en trois parties :

La première, consacrée à l'*importance de la viticulture,* comprend deux chapitres : l'un sur l'historique, l'autre sur les vignobles et les crus.

Dans l'*historique*, je me suis efforcé de mettre en relief les faits anciens les plus intéressants, afin de mieux montrer la transformation subie par la culture depuis l'invasion phylloxérique. Pour ce qui concerne la viticulture actuelle, j'ai cherché de mon mieux à

236095

délimiter la part de chacun dans l'œuvre si importante de la reconstitution du vignoble français.

Le deuxième chapitre, où j'ai énuméré *les vignobles et les crus* tant en France qu'à l'étranger, complète l'historique et donne une idée de l'état actuel de la viticulture dans le monde.

Un résumé d'ensemble par départements français et pays étrangers facilite les recherches et permet de citer des crus d'importance même secondaire.

La deuxième partie traite de l'*Anatomie* et de la *Physiologie*.

Est-il nécessaire de dire que pour bien cultiver une plante il faut en connaître la constitution et les besoins?

Suivant une loi naturelle, constante chez tous les végétaux, les phénomènes biologiques qui s'effectuent dans les organes de la vigne concourent tous, plus ou moins directement, à la perpétuation de l'espèce. c'est-à-dire la fructification. Mais la formation du raisin est subordonnée au développement préalable du système végétatif, et si le but de la nature est atteint par la production d'une graine susceptible de germer, c'est par l'intervention de l'homme que le fruit de la vigne primitive s'est considérablement modifié. Une sélection consciente et des méthodes culturales de plus en plus perfectionnées ont toujours tendu à l'augmentation de la quantité et de la qualité.

Le but de la viticulture est d'améliorer constamment le fruit, tout en assurant le développement normal des organes végétatifs.

Après avoir étudié les différentes parties de la vigne, tels que la racine, la tige, la feuille, le fruit, etc., j'examine le fonctionnement de chacun de ces organes dans l'ordre où il se manifeste, depuis le réveil de la végétation jusqu'au repos hivernal.

Dans la troisième partie, j'ai recherché les diverses influences provoquées par le *sol* et le *climat* sur la culture de la vigne.

Les terrains sont étudiés d'après leurs propriétés, mais le *calcaire,* en raison de son importance, fait l'objet d'un chapitre spécial.

Enfin, le dernier chapitre traite de l'influence du climat.

Dans la troisième partie comme dans la deuxième, j'ai dû, pour être complet, faire intervenir la botanique, la chimie et la géologie. Je l'ai fait aussi simplement que possible, dans le but d'être utile aux viticulteurs.

J'adresse mes plus sincères remerciements à MM. G. Gouirand, sous-directeur, et O. Brunaud, préparateur à la station viticole de Cognac, pour leur collaboration éclairée et dévouée.

Enfin, je remercie également M. Gard qui, par sa complaisance, et son savoir, a beaucoup facilité mes recherches à la Faculté des sciences de Bordeaux.

Cognac, octobre 1904.

J.-M. Guillon.

ÉTUDE GÉNÉRALE

DE LA VIGNE

PREMIÈRE PARTIE

IMPORTANCE DE LA CULTURE DE LA VIGNE

La Viticulture constitue une branche à part de notre agriculture nationale; elle repose sur l'entretien d'une plante unique donnant un produit d'une valeur considérable. Sur les dix milliards qu'atteignent l'ensemble des produits du sol, la vigne et le vin interviennent pour plus d'un milliard. Cette indication est d'autant plus intéressante que la vigne occupe le seizième de la terre cultivable. Ce milliard produit par la culture de la vigne ne reste pas entre les mains de quelques rares privilégiés. C'est d'abord l'ouvrier vigneron dont le salaire est un des plus élevés comparativement à celui des autres cultures. La vigne laisse à la classe ouvrière 3 ou 400 francs par hectare et même plus; le blé n'en donne que de 80 à 120, et les prairies de 40 à 80. Cette répartition a pour conséquence une densité plus grande de la population dans les pays viticoles.

La constitution de la propriété présente aussi des allures particulières; les terres plantées en vignes sont très individualisées, celles qui se trouvent entre les mains de l'État, départements, communes, etc., ne représentent qu'un centième alors que pour l'ensemble des autres cultures, elle est de un dizième.

La division de la propriété vignoble est plus accusée que pour les autres cultures. Elle se répartit ainsi :

Très petite et petite culture..	25 p. 100
Moyenne culture (5 à 10 hectares).....	15 —
Grande culture (10 à 40 —).....	25 —
Très grande culture.....	35 —

L'Administration des contributions indirectes évalue à 1 500 000 le nombre des récoltants.

La vigne donne à la propriété une valeur considérable, et fréquemment dans des milieux où le sol ne fournirait pour toute autre culture que des produits insignifiants.

La Viticulture fait vivre de nombreuses et importantes industries pour la fabrication d'instruments destinés aux façons culturales, aux traitements des maladies et à la vinification. Il lui faut des engrais, du soufre, du sulfate de cuivre, des échalas, du fil de fer, etc. Elle donne naissance au commerce des vins et des eaux-de-vie qui peut rivaliser par son importance avec les plus grandes industries du monde.

La valeur du vin livré à la consommation atteint le chiffre élevé de quinze cents millions, et le commerce total d'exportation (vins et eaux-de-vie de vin) varie entre 260 et 270 millions. Cette somme qui rentre chaque année en France contribue pour une large part à faire connaître notre activité sur tous les points du globe.

L'État trouve dans les produits de la vigne une matière à impôt des plus productives. Depuis 1878 la production

de l'impôt des boissons en France n'est pas descendue au-dessous de 400 millions; en 1900, elle a atteint 513 millions.

Enfin la culture de la vigne est une de celles qui s'aide le plus du concours de la science. Si la France est la première nation du monde pour la quantité et la qualité du vin, elle compte, parmi les hommes qui ont étudié la vigne, les chercheurs les plus nombreux et les noms les plus illustres.

CHAPITRE I

HISTORIQUE

A. — ORIGINE DE LA CULTURE DE LA VIGNE

On a cru pendant fort longtemps, et jusqu'au commencement du siècle dernier, que la vigne nous venait des Phéniciens, qui habitaient les côtes de la Syrie. Depuis, les progrès incessants de la paléontologie végétale nous ont montré qu'elle avait fait son entrée dans le monde à une époque bien antérieure à l'apparition de l'homme. Certaines Ampélidées (Cissus, Ampelopsis) ont tracé leurs premières empreintes un peu avant l'époque tertiaire; mais il faut arriver à l'âge paléocène pour voir apparaître le premier Vitis, le Vitis Sezannensis (fig. 1), identique au V. Rotundifolia de Michaux, qui croît spontanément en Amérique dans le sud des États-Unis. Si l'on arrive au miocène, on voit la vigne subir, à travers les âges, des modifications très intéressantes, semblant démontrer que les espèces asiatiques et américaines ont précédé le V. Vinifera, ce dernier étant le dérivé des deux formes précédentes.

Enfin tout semble prouver que l'homme a trouvé la vigne telle que nous la voyons aujourd'hui dans ses caractères botaniques. D'ailleurs les travaux de M. de Saporta sur le tuf quaternaire de la Provence et les études de M. Planchon sur les tufs de Castelnau, aux environs de

Montpellier, démontrent d'une façon péremptoire que la vigne existait à une époque bien antérieure à toute civilisation. S'il est bien admis que la vigne ne nous vient pas d'Orient, les historiens s'accordent à dire que la culture de ce précieux arbuste n'a pas eu d'autre berceau. Tous les peuples ont placé à l'origine de leur histoire une divinité ou un personnage fabuleux, qui aurait introduit chez eux la culture de la vigne et l'art de faire le vin : Noé dans la Bible, Bacchus chez les Grecs, Osiris chez les Égyptiens, etc.

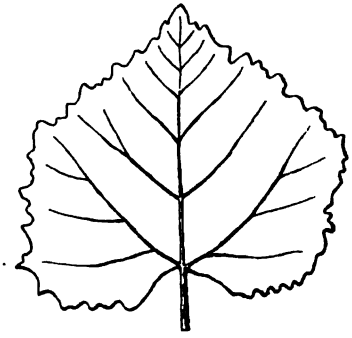


Fig. 1. — Feuille de Vitis Sezannensis (vigne fossile).

La culture de la vigne existe en Grèce depuis un temps immémorial. Platon a exprimé dans un dialogue la conviction qu'elle avait toujours existé dans cette région et dans les nombreux pays qu'il avait parcourus. Homère prenait un champ de vigne comme le plus noble des emblèmes, pour le placer sur le bouclier du fils de Pélée, le principal de ses héros. Enfin dans l'Iliade et dans l'Odyssée, on rencontre de nombreux récits, montrant que l'on faisait le plus grand cas du vin.

Les œuvres d'Homère, de Virgile, de Cratinus, etc., prouvent que les crus étaient nombreux dans la Grèce antique. Au temps de Polybe, le vin était à un prix extrêmement bas, aussi l'ivresse se répandit avec une telle intensité que l'on crut devoir prendre les mesures les plus rigoureuses pour en arrêter les progrès toujours croissants. Ces moyens furent tellement énergiques, que l'on arriva à pécher par un excès contraire et que l'on supprima complètement l'usage du vin. Chez les Locriens, on punissait

de mort ceux qui en buvaient ; l'usage en était exclusivement réservé aux malades. A Sparte, Lycurgue fit arracher les vignes. Malgré ces interdictions sévères, certains peuples, comme les Athéniens, et surtout les Athéniennes, savaient abuser clandestinement du produit de la vigne.

Quoi qu'il en soit, on est tout étonné de l'engouement du peuple grec pour le vin, si l'on songe à son mode bizarre de fabrication. Ce vin obtenait par la cuisson une consistance sirupeuse, puis on y ajoutait des matières aromatiques de toutes sortes, ce qui lui communiquait un aspect repoussant. D'après Gallien, on arrivait à ce degré extrême de concentration en suspendant de grandes amphores au coin des cheminées. Le vin, pour être buvable, était délayé dans de l'eau chaude. L'addition de toutes ces substances était bien de nature à faciliter la fraude, et Caton a indiqué le mode opératoire pour la fabrication artificielle du vin de Cos. Le même auteur donne la recette suivante pour communiquer au vin ce qu'il appelle un arôme délicat : « Prenez une brique enduite de poix, couvrez-la de braise doucement chauffée, parfumez-la de mélilot, de jonc, et de cette espèce de baume que l'on trouve chez les marchands de cosmétique. Placez-la dans un tonneau et fermez afin que l'odeur ne disparaisse pas avant l'emploi... ». Caton indique ensuite les soins à donner au liquide avant de le placer au cellier.

Malgré tout, les vins grecs jouissaient, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur, d'une grande réputation. « Des marchands en gros, dit Cognettis de Martis, faisaient l'exportation, tandis que des débitants détaillaient sur place. Le transport par mer se faisait à l'aide de navires spécialement affectés à cet usage, en majeure partie dans des outres en peau de chèvre (fig. 2) et quelquefois dans des amphores poissées. Pour l'Egypte seulement, les expéditions se faisaient dans

des brocs, ce qui témoigne, à notre avis, en faveur du bon goût des Égyptiens. »

Tout porte à croire qu'il existait aussi d'autres vins qui, n'ayant pas subi l'action du feu, étaient exposés aux chaleurs torrides des fortes saisons. On utilisait déjà l'action bienfaisante exercée sur le vin par le transport. Pline

Fig. 2. — Le transport du vin dans des outres (d'après une photographie prise au cours d'une mission en Grèce en 1896).

affirme que l'on faisait séjourner dans l'eau de mer des pièces pleines de Thalassite pour en activer le vieillissement.

La plupart des pratiques en usage dans nos vignobles étaient déjà connues : les soins à donner aux pépinières, l'emploi des échalas, la greffe par approche, l'incision annulaire, avaient été décrits sous une forme précise par Palladius, Varon, etc., et ces auteurs latins avaient puisé tous ces renseignements chez les Grecs.

C'est sur le versant sud du Caucase, dans l'Imérétie, la Géorgie, l'Arménie, la Mingrélie, etc., que plusieurs

auteurs ont placé l'origine de la vigne, qui y croît en effet à l'état naturel avec la plus grande vigueur. « Il y a, dit Julien, des ceps d'une grosseur si prodigieuse qu'un homme peut à peine les embrasser, c'est-à-dire que ces vignes doivent remonter à une époque très reculée... On les taille tous les quatre ans et on leur donne rarement d'autres soins. Elles donnent un vin qui a de la force et un goût agréable, quoi qu'il soit fait sans méthode. » Ces vignes sauvages grimpent sur des arbres, ce qui rend les soins culturaux fort difficiles. Ce serait sous le premier Romanoff, Michel III, que le gouvernement russe se serait occupé de propager la viticulture dans les provinces méridionales. Les premiers essais auraient été faits près d'Astrakan, à l'aide des cépages provenant de Perse.

B. — LA VITICULTURE EN FRANCE AVANT LA RÉVOLUTION

Un historien romain, Justin, nous apprend que « les anciens habitants de la Gaule apprirent des Grecs établis à Marseille la manière de tailler la vigne et de planter l'olivier ». Il résulte de cela que fort probablement les Phocéens, en venant fonder Marseille en l'an 600 avant Jésus-Christ, apportèrent avec eux les cépages grecs et les méthodes de culture de la vigne dans ce pays. Mais la Viticulture ne fit que très peu de progrès, car les colonies phocéennes délaissaient l'agriculture pour le commerce. La vigne ne se répandit pas non plus dans le reste de la Gaule et la viticulture dut passer par bien des phases différentes, car les Gaulois étaient presque continuellement en guerre.

Chez les Romains une loi terrible punissait de mort les femmes qui buvaient du vin. On lit à ce sujet un bien

curieux passage dans le Cours d'Agriculture de l'abbé Rozier. — « La Viticulture n'avait fait que très peu de progrès en Italie, sous le règne de Romulus, puisque ce prince y défendit les libations du vin qui, depuis longtemps, étaient en usage dans tous les sacrifices asiatiques. C'est Numa qui le premier les permit. Ce fut un des moyens qu'employa la politique pour propager ce genre de culture. Bientôt après, les produits en devinrent en effet tellement abondants, qu'on put se livrer, et qu'on s'abandonna à l'usage du vin, avec si peu de modération que les dames romaines elles-mêmes ne furent pas sans reproche à cet égard. » A l'exemple de l'Italie, les mêmes abus se produisaient dans la République marseillaise, aussi provoquèrent-ils une loi qui, sans être aussi sévère, fixait à l'âge de trente ans pour les deux sexes le droit de boire du vin. Cette loi subsista assez longtemps, puis « on s'aperçut que c'était trop restreindre la consommation d'une denrée précieuse, mais devenue si commune que son abondance même était un mal; il fallut abandonner à chacun le droit d'en user à son gré ».

Il faut arriver à la conquête de la Gaule par César, vers l'an 50 avant J.-C., pour voir la vigne prendre une certaine extension. Mais si l'on songe au peu de moyens de communications qui existaient entre les diverses peuplades gauloises, on comprendra que la culture de la vigne ne s'est propagée qu'avec une extrême lenteur et qu'elle a mis beaucoup de temps avant d'être connue des régions éloignées.

Diodore de Sicile raconte que plusieurs tribus échangeaient aux marchands italiens un enfant contre un tonneau de vin.

Quoi qu'il en soit la viticulture gagna du terrain en Gaule et l'on fait généralement remonter à cette époque la création des vignobles de la vallée du Rhône qui se trou-

vaient par conséquent sur une route permettant de relier naturellement Marseille avec le reste de la Gaule. Les amphores pleines de lie desséchée trouvées dans les caves de l'Ermitage le font supposer.

La vigne existait à la même époque sur une partie des coteaux du Var, de l'Hérault, des Bouches-du-Rhône, du Gard, des Hautes et Basses-Alpes, de la Drôme et de la Lozère. Enfin les vignobles des environs de Paris dont Julien a vanté les vins remontent probablement à cette même époque.

Les Romains apprécièrent bientôt le vin produit dans les Gaules et le préférèrent à celui de l'Italie. Ce fut même la cause d'un commerce assez important. Les vins des environs de Vienne (Isère), favorisés par les moyens de transport dus à la proximité du Rhône, étaient l'objet d'une grande exportation. Ils étaient embarqués à Marseille après avoir été conduits sur le fleuve, jusqu'à Arles, par les bateliers utriculaires. Grâce à l'invention des tonneaux par les Gaulois le commerce prit une telle importance qu'il ne tarda pas à inquiéter les viticulteurs italiens. Aussi ces derniers demandèrent, à la suite d'une année où la récolte du vin avait été abondante, et celle des céréales mauvaise, un édit ordonnant d'arracher impitoyablement toutes les vigne des Gaules et leur remplacement par les céréales. Cet édit, qui fut rendu en l'an 92 par Domitien, a subsisté malgré sa rigueur pendant près de deux siècles. Il fut annulé par l'empereur romain Probus, qui non seulement rendit aux Gaulois la liberté de planter la vigne, mais fit créer par ses légions des vignobles en Champagne et en Beaujolais. La vigne arrive alors à une ère de prospérité assez longue, et le vignoble bordelais doit remonter à cette époque, ainsi que semble l'indiquer Ausone dans son poème sur *les Bords de la Moselle* (IVe siècle). Le même auteur mentionne aussi les vins de l'Auvergne et ceux de la

Moselle. La Touraine se couvrait en même temps de plantations.

Malheureusement cette prospérité ne tarda pas à être enrayée par les invasions successives des Barbares, et de grandes étendues de vignes furent remplacées par des forêts. Puis, la féodalité venant ajouter l'action de son régime à celle des pirates, la vigne fut délaissée pendant longtemps.

Au VIIIe siècle, Charlemagne, par ses Capitulaires, donna un nouvel essor à la Viticulture, mais cette prospérité ne tarda pas à être arrêtée par la réapparition des Barbares. Tous les vignobles des bords de la mer et à proximité des côtes furent arrachés; ceux placés à l'intérieur des terres furent respectés. Ce fut le cas des clos de Volnay, Pommard, Vosne et des vignobles des environs de Dijon, déjà célébrés par Grégoire de Tours. Il est probable qu'à la même époque d'autres vignobles, dont le nom n'a pas eu le privilège d'être conservé, ont été détruits.

La période des croisades (du XIe au XIIIe siècle) fut favorable à la vigne. Les seigneurs ayant besoin d'argent pour leurs expéditions vendirent la liberté de leurs serfs. Ces derniers, désormais libres et tranquilles, se livrèrent avec plus de plaisir et d'acharnement à la culture de la vigne, que par le passé. Le clergé publia du reste des *Canons* pour la sécurité de l'Agriculture. Pendant une assez longue période on assiste à une reprise de la plantation de la Vigne en France. Cette prospérité subit bientôt un nouvel arrêt. Dans le midi, la Croisade des Albigeois détruisit les effets de plus de deux siècles de travail, et peu de temps après, la guerre de Cent Ans fut une nouvelle entrave. Les Anglais, dit-on, firent arracher de nombreux vignobles dans le Nord et notamment en Normandie, sous prétexte qu'ils faisaient tort à ceux de Guyenne. D'après d'autres auteurs cette disparition du vignoble normand serait due à des causes d'ordre purement fiscal.

Les documents historiques nous apprennent que la vigne au moyen âge était cultivée sur presque tout notre territoire et même en des points où elle a totalement disparu de nos jours. Il existait d'importants vignobles à Reims, Dinan, Lisieux, Soissons, Compiègne et dans l'enceinte du Paris actuel. On rapporte que Louis le Jeune tenait beaucoup à son vignoble du Louvre. Enfin tous les établissements religieux fondés au moyen âge développèrent dans le Nord la culture de la vigne. Les moines tenaient au vin naturel pour dire la messe et aussi pour la consommation de leur couvent.

La culture de la vigne, dans des régions où elle est aujourd'hui abandonnée, s'explique par la difficulté des moyens de communication. Non seulement il était très coûteux de faire venir des denrées du loin, mais le protectionnisme jaloux des provinces et des communes obligeait chaque région à produire sa boisson.

La vigne avait donc pris, sous les Croisades, une extension considérable. Elle était si grande au XIIIe siècle que Philippe Auguste, en 1214, institua une Exposition natiotionale où tous nos crus actuels étaient représentés. Henry d'Andely, sous le titre *Bataille des vins*, donne la liste complète des crus dans laquelle on peut relever entre autres : la Bourgogne, la Champagne, le Bordelais, le Languedoc, la Provence, l'Aunis et l'Angoumois, l'Anjou, la Touraine, l'Orléanais, etc.

Quoi qu'il en soit il faut arriver à la Renaissance (XVe et XVIe siècles) pour voir la vigne prendre une place qui deviendra de plus en plus importante, si bien qu'au moment de la Révolution cette culture constituait une des parties les plus florissantes de notre industrie nationale.

Jusqu'au XVIe siècle nous n'avons aucune donnée précise sur l'état de la culture de la vigne. Son histoire dans les temps anciens ne peut se reconstituer qu'en reliant les pas-

sages épars où il est toujours parlé d'elle incidemment. Mais à partir du commencement du XVIIe siècle nos connaissances sur cette question se précisent davantage. Des renseignements précieux nous sont fournis par Olivier de Serres dans son livre intitulé *Théâtre de l'Agriculture et Mesnage des champs*. Cet ouvrage remarquable, qui date de 1600, n'est qu'une vaste encyclopédie traitant de l'Agriculture en général. La partie spéciale à la vigne est assez volumineuse pour qu'Olivier de Serres passe en revue toutes les pratiques usitées, en faisant part de ses observations personnelles. Il est intéressant de noter qu'à cette époque on se montrait peu favorable aux fumures.

Sous le moyen âge la viticulture fut aux prises avec l'État qui engagea contre elle une véritable lutte jusqu'en 1789. La monarchie voulait jouer le rôle d'État Providence; mais malgré ses intentions louables, son intervention fut presque toujours préjudiciable aux intérêts de cette culture.

A cette époque, où il ne fallait compter que sur la production locale, on avait grande terreur de la famine. La préoccupation principale était de produire du blé pour avoir du pain : aussi, pour éviter la disette des grains, on limita la superficie plantée en vignes. D'autre part, voulant maintenir la réputation de nos grands vins à cause du commerce dont ils étaient l'objet, on réglementa la qualité du vin en interdisant les procédés de culture tendant à augmenter le rendement par unité de surface. La surproduction amenant une mévente fut également visée.

Cette servitude intentée par l'État contre la viticulture a été néfaste; il faut arriver à la Révolution de 1789 pour voir cette viticulture débarrassée des lois tyranniques qui pesaient sur elle.

Les exemples de cette tyrannie sont nombreux à citer. Philippe le Hardi, en 1395, ordonnait aux vignerons bour-

guignons d'arracher « le très mauvaiz et desloyaul plant nommé Gaumez, duquel mauvaiz plant vient très grant habondance de vin, et pour la plus grant quantité du diz mauvaiz vins ont laissié pour ce en ruine et désert les bonnes places ou soulait venir et croistre le bon vin ». En 1441, 1487, 1594 et 1731 de nouvelles ordonnances royales vinrent affirmer celle de Philippe le Hardi.

Par la même ordonnance de 1395, considérant que les trop bonnes vendanges amenaient une mévente des vins, Philippe le Hardi interdit les fumures aux propriétaires de Pinot pratiquant une culture intensive; d'abord parce que le vin serait de meilleure qualité, ensuite parce que le fumier que l'on emploie « manque aux terres propres à porter du grain, ce qui en diminue la production et contribue en partie aux mauvaises récoltes que l'on éprouve ». Cette idée que les fumures nuisaient à la qualité du vin a persisté pendant très longtemps : il faut arriver à 1748 pour voir les premières protestations venir du Languedoc.

Si nous examinons maintenant les essais tentés par la monarchie pour mettre un frein à la culture de la vigne avec l'espoir de se procurer plus facilement du pain dans les années de disette, nous voyons d'abord Charles IX, en 1566, ordonner l'arrachage de la vigne sur une grande surface, en interdisant de nouvelles plantations. Il voulait que la surface du vignoble n'occupât pas plus du tiers du territoire. Dans le même ordre d'idées, Henri III interdisait aux propriétaires, en 1577, d'avoir plus du tiers de leur domaine planté en vignes. Louis XIII, en 1627, interdit même de la manière la plus absolue la création de nouveaux vignobles.

Sous Louis XIV Colbert n'était point non plus partisan de la culture de la vigne, mais il ne fit rien pour interdire ou restreindre la surface plantée, comptant sur le bon sens du vigneron pour modifier son système d'exploitation.

Conseillé par un contrôleur des finances nommé Orry, Louis XV, en 1731, lança une nouvelle ordonnance interdisant toute plantation et prescrivant l'arrachage de tout vignoble demeuré sans culture depuis deux ans, sous peine de 3 000 livres d'amende pour le contrevenant et de 200 livres pour les syndics de paroisse qui ne les dénonçaient pas. Les statistiques datant de cette époque montrent que cette mesure eut des effets désastreux. Ainsi, alors que sous Louis XIV, Vauban évaluait la surface plantée en vignes dans le royaume à près de 2 298 000 hectares, en 1789, nous n'en avions plus que 1 547 000.

Enfin, le dernier attentat contre la liberté de cultiver les vignes date de 1789. Les partisans de l'ancien régime demandèrent que l'on remît en vigueur l'édit royal de 1731.

Il faut arriver à la Révolution française pour voir la Viticulture prendre un grand essor. Ce sont les réformes de 1789 qui lui ont donné son importance actuelle. Le morcellement de la propriété, l'amélioration des voies de communication, la création de débouchés, en firent bientôt une culture dont l'importance n'a cessé de grandir. Nous avons vu qu'en 1789 la France possédait 1 547 000 hectares plantés : cette surface atteignait 2 182 000 hectares en 1850.

Parmi les nombreuses abolitions datant de la Révolution, il convient de citer celle du ban des vendanges : « Chaque propriétaire sera libre de faire sa récolte, de quelque nature qu'elle soit, au moment qui lui conviendra, pourvu qu'il ne cause aucun dommage aux propriétaires voisins », dit le texte de loi du 28 septembre-6 octobre 1794.

Dans ce ban des vendanges, la Constituante voyait un privilège, et elle voulut abolir ce droit féodal. Il est vrai, en effet, que le ban des vendanges fut d'abord imaginé par les seigneurs dans le but de sauvegarder la récolte de leurs fiefs sur laquelle ils avaient une redevance à prélever. Mais

ce droit avait aussi ses avantages; notamment celui d'éviter que la cueillette des raisins ne se fasse avant parfaite maturité, et d'empêcher le maraudage à la veille des vendanges. C'est probablement pour ces diverses raisons que la Constituante ajouta ceci au texte précédent : « Cependant, dans les pays où le ban des vendanges est en usage, il pourra être fait à cet égard un réglement chaque année par le Conseil général de la commune, mais seulement pour les vignes non closes. »

Nous voilà donc rendus à la fin du XVIIIe siècle, c'est-à-dire près de deux cents ans après l'époque de la publication du livre d'Olivier de Serres. La viticulture, après avoir franchi bien des étapes, nous est présentée par l'abbé François Rozier dans son *Dictionnaire d'Agriculture* publié de 1785 à 1800. Ce dictionnaire fut écrit avec la collaboration de plusieurs agronomes distingués de l'époque. Les articles VIGNE et VIN qui forment le dernier volume furent rédigés après la mort de Rozier, mais en grande partie d'après ses notes. Le chapitre *Vigne* fut écrit par Parmentier, Gilbert, Dussieux, etc., et celui de *Vin* par Chaptal. Les procédés culturaux alors en usage, au lieu d'être inspirés des anciens comme sous Olivier de Serres, étaient basés sur des principes fondamentaux que la viticulture actuelle n'a fait que perfectionner.

C. — LA VITICULTURE DE LA RÉVOLUTION A LA CRISE PHYLLOXÉRIQUE

Cette période, qui comprend environ soixante-dix ans, a vu notre viticulture d'abord très florissante, puis vers 1850 menacée dans sa vitalité par l'oïdium. Ce dernier fléau vaincu, la vigne prit un nouvel essor qui fut de nouveau enrayé par l'apparition du phylloxera, dont les effets cul-

turaux et économiques se font encore sentir à l'heure actuelle. Tel est dans ses grandes lignes le résumé de l'histoire de la vigne depuis la Révolution jusqu'à nos jours. En raison de son importance, la crise phylloxérique sera l'objet d'un chapitre spécial.

Il a été dit plus haut que la viticulture fut une industrie très prospère au moment de la Révolution et qu'immédiatement après, elle se développa, favorisée par les réformes de cette époque. Mais c'est surtout à partir de 1815 que les plantations sont devenues nombreuses. Si en 1789 il y avait 1 547 000 hectares plantés, en 1808 on en comptait 1 614 000, en 1829 près de 2 millions, et en 1850, 2 182 000. En moins de cinquante ans la plantation s'était dont accrue de 600 000 hectares.

Les rendements subissaient la même progression ascendante que les superficies plantées. La culture de la vigne, jusque-là grossière et sans méthode, fut considérablement modifiée et améliorée. La science viticole évoluait comme toutes les autres; des méthodes rigoureuses et basées sur des principes scientifiques furent enseignées aux vignerons et les résultats ne se firent pas attendre. Les rendements qui étaient de 30 à 40 millions d'hectolitres suivant les années montèrent en 1857 à 54 millions. Cette production considérable eut comme conséquence la mévente des vins; les prix étaient dérisoires et dans les débits de l'Hérault on consommait le vin à l'heure.

De nombreuses personnes s'adonnèrent à l'étude de la viticulture et les traités qui datent de cette époque, quoique étant anciens, sont toujours consultés avec fruit. Julien fit paraître en 1826 sa *Topographie de tous les vignobles français et étrangers* et Gavoleau publia en 1827 l'*Œnologie française*.

Une branche importante de la Viticulture, l'Ampélographie, fut plus spécialement l'objet de sérieux travaux. Il

régnait une très grande confusion parmi les cépages et Julien écrivait à ce sujet : « J'avais l'intention d'indiquer avec précision l'espèce à laquelle appartiennent les cépages qui portent différents noms dans chaque pays, et ceux qui sous la même dénomination ne font cependant pas partie de la même variété. Mais les recherches que j'ai faites à cet égard ont été infructueuses; et j'ai appris, avec étonnement, que la vigne qui, à tant de titres, mérite d'attirer l'attention des naturalistes, n'a point encore été complètement décrite, et que ses nombreuses variétés n'étaient pas bien connues. »

Olivier de Serres avait renoncé à rechercher les nombreux synonymes des diverses variétés de vignes. Il s'était borné à donner une simple liste des cépages sans aucune description, estimant que le terrain et le climat les modifiaient perpétuellement.

L'abbé Rozier est le premier qui se soit occupé d'établir les synonymes ampélographiques. On lit en effet, sur ce point, le passage suivant dans son *Dictionnaire d'Agriculture* :

« 1° Je sacrifierai tout le terrain nécessaire à cette opération, au moins, six arpents. 2° Je ferai venir de deux cent vingts endroits toutes les espèces de raisins qu'on y cultive. 3° Pendant les six premières années, je ne pourrai faire autre chose qu'établir d'une manière invariable la synonymie des raisins pour toute la France. »

Ce premier point établi voici comment l'abbé Rozier comptait étudier la culture, le sol et l'exposition qui conviennent à chaque variété :

« Je ferai arracher ce mélange monstrueux de ceps provenus des différents vignobles de la France; 2° chaque espèce de raisin sera planté séparément : dans un terrain pierreux et élevé, dans un terrain graveleux, dans de la terre végétale, etc. »

L'abbé Rozier commença cette gigantesque entreprise dans son domaine de Beau-Séjour, près de Béziers. Mais obligé de quitter sa propriété par suite d'un procès avec son évêque, Rozier ne put terminer cet important travail.

Quelques années plus tard, le naturaliste Bosc reprit ce travail, mais une mort prématurée l'empêcha de terminer son œuvre. C'est au comte Odart que revient l'honneur d'avoir établi la première classification des cépages. Il fit paraître en 1835 son *Ampélographie universelle* à laquelle se reportent encore tous les spécialistes actuels.

La crise de l'Oïdium fut précédée d'une autre moins importante mais qui a marqué aussi sa place dans les annales de la Viticulture française. Elle a été due à un insecte ampélophage, la Pyrale.

On ne connaissait guère avant la Révolution que l'Attelabe, la Cochylis et le Gribouri. Bosc avait bien décrit la Pyrale en 1784, mais il la signalait comme peu dangereuse. Pendant quelques années, et notamment de 1825 à 1827, cet insecte exerça en différents points du vignoble français des ravages considérables. Dans les départements du Rhône et de Saône-et-Loire, la diminution annuelle de la récolte de vin, provenant de l'invasion, était de 75 000 hectolitres. La Charente-Inférieure fut également très atteinte. Devant l'importance du fléau et les plaintes nombreuses, Audoin, membre de l'Institut et professeur d'histoire naturelle, fut chargé d'une mission en 1837 par le gouvernement afin d'étudier sur place les moyens de lutte. Ses observations, d'ailleurs fécondes en résultats, furent consignées dans un ouvrage resté célèbre qui parut en 1842 sous le titre de : *Histoire des insectes nuisibles à la Vigne, et en particulier de la Pyrale de la Vigne.*

Ce rapide aperçu de la Viticulture montre suffisamment que cette dernière était l'objet d'études scientifiques remar-

quables. Il explique aussi pourquoi les rendements par hectare allaient en augmentant.

Malheureusement un fléau autrement terrible que la Pyrale vint jeter dans le vignoble français une très profonde perturbation.

En 1847, pour la première fois en Europe, un jardinier du nom de Tucker constatait la présence de l'oïdium sur des vignes en serres et sur des treilles aux environs de Margate (Angleterre). D'après un rapport de Leclerc, la même observation avait lieu dans les cultures forcées des environs de Paris, à Suresnes. L'année suivante, en 1848, l'oïdium se répandit sur les points voisins des centres d'attaque et, en 1849 et 1850, la progression paraissait plutôt lente.

Tout à coup, en 1851, il se développa avec une rapidité effrayante. On le signalait partout à la fois. Le Midi, en raison de sa température, eut à souffrir plus que toute autre région des atteintes de l'Oïdium, à tel point que dans l'Hérault, par exemple, les plantations furent suspendues et des vignobles furent même arrachés. La récolte, qui était de 39 millions d'hectolitres en France en 1851, tombait en 1852 à 29 millions, en 1853 à 23 millions, en 1854 à 11 millions et en 1855 à 15 millions.

En présence de ces pertes considérables, une véritable panique s'empara des viticulteurs, ainsi que le rapportent les écrits de l'époque. Les campagnes se désertaient et chacun désespérait d'arrêter le fléau. Le gouvernement et les sociétés d'agriculture stimulèrent les recherches; un prix de 20 000 francs fut créé par la Société d'encouragement de l'Industrie nationale, et les concurrents furent très nombreux.

L'Angleterre avait déjà expérimenté le soufre. Un horticulteur de Lyton, M. Keyle, avait obtenu de bons résultats par l'application de ce produit. En France, le soufre fut

expérimenté vers 1851 par Duchartre au potager de Versailles, et M. Gontier, jardinier à Montrouge. L'emploi du soufre pour combattre l'oïdium fut proposé à la Société d'Encouragement qui ne se montra pas très satisfaite, ainsi que le témoigne le passage suivant de son rapport : « Mais l'emploi du soufre n'aura-t-il aucun inconvénient? Des expériences faites au Muséum d'Histoire naturelle, à Paris, ont inspiré quelques appréhensions sur les mauvais effets qui pourraient en résulter pour l'état des vignes traitées. »

Il fut néanmoins accordé à Gontier un encouragement de 1000 francs. Malgré ses détracteurs, le soufre fut employé partout et son efficacité a été définitivement mise en honneur en 1855 par un grand viticulteur de l'Hérault, M. Henri Marès. Parmi les procédés multiples que ce dernier avait expérimentés, le soufrage seul réussit parfaitement.

La science viticole est en outre redevable à Marès de plusieurs publications remarquables sur la *Viticulture* méridionale. A partir de 1856 et 1857, les viticulteurs, devenus maîtres du fléau, reprirent courage; les plantations augmentèrent et l'écoulement des produits était en même temps facilité par l'augmentation des lignes de chemin de fer et l'abaissement des tarifs de transport.

En 1859 on comptait 2 200 000 hectares, en 1867, 2 300 000 et en 1874, 2 400 000.

Les rendements suivirent la même marche ascendante; la production, qui atteignait, en 1857, 35 millions d'hectolitres, arrivait en 1860 à 54 millions (quantité qui rappelle celle de 1847); en 1864, la production atteignait 69 millions d'hectolitres, en 1869, 70 millions d'hectolitres, et en 1875, 84 millions. L'année 1875 marque l'apogée de la viticulture française, ce fut la production la plus élevée du siècle dernier.

L'introduction de l'oïdium en France a joué un rôle

important dans l'histoire du vignoble français, pendant la deuxième moitié du siècle dernier, et voici pourquoi. Étant donné que l'oïdium existait en Amérique, et que des cépages résistaient à son atteinte, on eut immédiatement l'idée de faire venir des variétés du Nouveau-Monde, et c'est certainement sous l'empire de cette préoccupation qu'on a introduit en France des vignes américaines apportant le phylloxera. Puis, pour avoir des cépages résistant à l'insecte, l'Amérique nous a envoyé de nouveaux plants important avec eux les maladies indigènes, et c'est ainsi qu'on a vu, en 1878, apparaître le mildiou, et en 1885, le black-rot. Comme je le disais plus haut, l'oïdium est donc la cause indirecte de bien des maux, dont la viticulture souffre actuellement.

Si la période qui s'est écoulée, de 1860 à 1876, a été pour la vigne une ère de grande prospérité, cela tient au développement des connaissances de la science viticole. Les méthodes culturales s'étaient de nouveau améliorées après des expériences dirigées par des auteurs dont le nom fait autorité. Le Dr Jules Guyot, chargé par le gouvernement d'une sorte d'inspection à travers les contrées viticoles de la France, publiait, de 1863 à 1867, son ouvrage intitulé : *Étude des vignobles de France*. On y trouve des renseignements complets sur l'état des vignobles, avec les impressions fort intéressantes de l'auteur. Un autre ouvrage d'une grande valeur et qui embrassait toute l'agriculture, paraissait vers la même époque, sous la direction de Joigneaux. C'était *Le Livre de la ferme et des maisons de campagne*. La partie viticole, une des plus importantes, était rédigée avec soin par des auteurs remarquables, comme Marès, Vergnette-Lamotte, le comte de la Loyère, le comte Alibert, etc.

Les travaux ampélographiques n'ont pas non plus été négligés. Les études du comte Odart ont été complétées

par V. Rendu et par Pulliat. V. Rendu, alors inspecteur général de l'agriculture, fit paraître, en 1857, son *Ampélographie française*. Mais un ouvrage plus considérable,

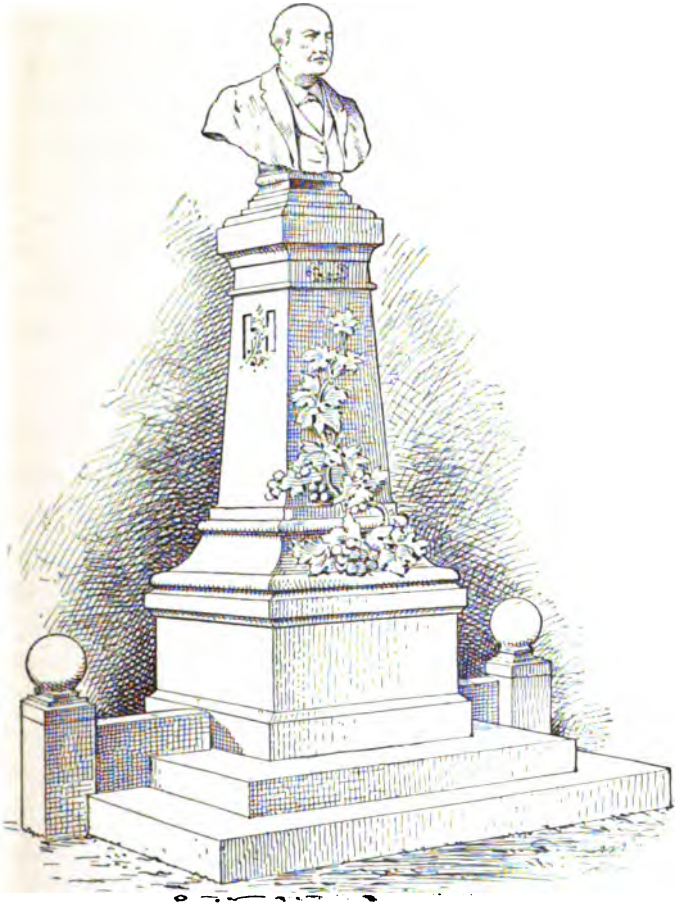


Fig. 3. — Statue de Pulliat à Chiroubles (Rhône).

renfermant la description ampélographique de toutes les variétés de vignes, est *Le Vignoble* de Mas et Pulliat, dont la publication date de 1874 à 1877. Pulliat, qui fut plus tard professeur de viticulture à l'Institut national agrono-

mique, n'était pas seulement un célèbre ampélographe. Il a étudié plusieurs questions se rattachant à la vigne, et fut dans le Beaujolais à la tête du mouvement de la Reconstitution du vignoble. Ses admirateurs et ses amis lui ont élevé une statue, en 1898, à Chiroubles (Rhône), son pays natal. V. Pulliat était un Maître aimable et dévoué (fig. 3).

C'est aussi vers 1865 que Pasteur publia d'une façon magistrale son remarquable ouvrage sur *Les Maladies des vins*. On peut même dire que ce sont ces premiers travaux qui ont servi d'introduction à ses magnifiques découvertes sur la médecine moderne.

Dès cette époque de nombreuses associations agricoles s'occupaient activement de la résolution de toutes les questions viticoles.

D. — LA CRISE PHYLLOXÉRIQUE ET LA VITICULTURE ACTUELLE

Notre vignoble était donc très florissant, et l'étude de toutes les questions viticoles plus approfondie, quand l'attention générale fut attirée par l'apparition du phylloxera. Le découragement fut très grand, quand on s'aperçut qu'il fallait lutter à nouveau contre un ennemi plus terrible encore que l'oïdium. Ce désastre, qui a ruiné nos campagnes, est sans précédent dans les annales de la viticulture.

Déjà en 1863, à Pujault, près de Roquemaure, dans le Var, on avait signalé l'affaiblissement et la disparition de certaines vignes. La même remarque avait été faite à Floirac, près de Bordeaux. On crut tout d'abord à de simples accidents, mais comme le mal se propageait de proche en proche, surtout dans le Sud-Est, l'émotion devint bien vite très grande. M. Delorme, vétérinaire à Arles, a été le premier à signaler l'affection au Comice

agricole d'Aix, et M. Joulie fit une communication dans le même sens à la Société nationale d'Agriculture de France. Mais on n'avait aucune notion sur la cause intime du mal. La Société centrale d'Agriculture de l'Hérault nomma une commission composée de MM. Planchon, Bazille et Sahut, qui fut chargée d'étudier la maladie sur place. Ce ne fut qu'après de nombreuses recherches et bien des hésitations qu'ils finirent par découvrir la cause du mal. Le 15 juillet 1868, en pratiquant des fouilles dans des vignes atteintes, au château de Lagoy, à Saint-Rémi-en-Crau, ils constatèrent sur les racines la présence, à l'œil nu, d'une traînée de pucerons jaunes. Ils attribuèrent à ce nouvel ampélophage la cause du mal, et Planchon, après l'avoir étudié, le reconnut pour un Aphidien et peu après le rapporta au genre Phylloxera. Dans une communication faite à l'Académie des sciences, Planchon a indiqué dans ses traits généraux la biologie de l'insecte. Plusieurs années après, Maxime Cornu et Balbiani complétaient d'une façon remarquable le travail de Planchon.

Pendant ce temps le phylloxera exerçait ses ravages, et les deux taches que nous avons indiquées dans le Gard et dans le Bordelais s'agrandissaient rapidement, dans le Midi surtout. Dans le Bordelais, l'invasion ne fut sérieuse qu'à partir de 1872; à la même époque, l'Hérault, le Gard, le Vaucluse et les Bouches-du-Rhône étaient complètement envahis et quelques taches étaient signalées dans les vignobles des Côtes du Rhône. En 1874, c'était le tour de la Charente. En 1880, les deux grandes taches primitives s'étaient rejointes et progressaient vers le Nord avec une rapidité effrayante. On comptait en 1882, 53 départements envahis, et en 1884 il y en avait 67. Le vignoble champenois est celui qui a été indemne le plus longtemps; les premières taches ont été signalées dans l'arrondissement d'Épernay vers 1891-1892 seulement.

Les pertes causées par le phylloxera ont été énormes : 1 300 000 hectares ont été détruits, et la production est tombée de 55 millions d'hectolitres à 30 millions. Ce déficit représente une valeur de 400 millions de francs par an. Le capital foncier subit le contre-coup de ces désastres, et cela d'autant plus que beaucoup de terres plantées en vignes sont impropres à donner d'autres produits rémunérateurs. On admet d'une façon générale que le vignoble avait diminué de 3000 francs par hectare. Ce chiffre était beaucoup plus élevé dans les milieux privilégiés où l'hectare valait, dans les bonnes années, jusqu'à 20 000 francs.

Sous l'influence de ces dépréciations, les campagnes furent abandonnées et les ouvriers émigrèrent pour la plupart. Ceux qui avaient quelques épargnes purent traverser la crise mais en diminuant considérablement les dépenses. Cet état de choses eut son contre-coup auprès des agriculteurs et des industriels : tous ceux qui fournissaient aux viticulteurs de la paille, du fourrage, du grain, du bétail, etc., de même que les fabricants d'instruments agricoles ou œnologiques eurent à souffrir de la crise phylloxérique, car non seulement le vigneron n'achetait plus, mais il produisait. Les prix baissèrent : le bois de chauffage fut même remplacé en partie par les souches de vigne arrachées.

Mais si le phylloxera a eu dans les pays les premiers envahis des conséquences si désastreuses, certaines régions restées indemnes ont pu vendre au contraire leur vin à un prix beaucoup plus élevé. C'est encore pour des raisons analogues que les pays étrangers ont créé d'importants vignobles dont nous supportons durement la concurrence. Non seulement ils ont pu vendre leur vin un prix élevé, pendant que notre vignoble était détruit, mais lorsque l'insecte a exercé chez eux ses dégâts, la reconstitution s'est poursuivie sans difficulté. Ils n'ont eu qu'à profiter des études faites en France.

Une des conséquences très graves de la crise phylloxérique a été de favoriser la fraude et de fausser le goût des consommateurs. Aussi plus tard, lorsqu'on a redonné à des prix bas des vins naturels, il était quelquefois plus difficile de les faire admettre que des vins fraudés.

Quoi qu'il en soit, après un instant d'effroi, les viticulteurs se mirent à l'œuvre et cherchèrent les remèdes pour combattre le phylloxera. Le gouvernement encouragea les efforts par un prix fixé d'abord à 20 000 francs, et qui fut porté à 300 000 francs par la loi du 22 juillet 1874. La Commission départementale de l'Hérault fut chargée d'examiner les procédés. L'appât de ce prix a donné lieu aux élucubrations les plus fantaisistes et on a été jusqu'à conseiller le bouillon d'écrevisses, le crapaud, etc. La commission départementale de l'Hérault ne prenait en considération que ceux reposant sur des données scientifiques. Elle les expérimentait dans son champ d'expériences de Las Sorres, près de Montpellier. Malheureusement aucun résultat n'était satisfaisant.

Des hommes d'une autorité incontestable, comme MM. Bouley et Dumas, de l'Académie des Sciences, ont préconisé alors le système qui consistait à opposer au phylloxera un obstacle, c'est-à-dire en limitant le mal et en l'arrêtant. Les vignes atteintes devaient être arrachées et brûlées et le sol désinfecté au moyen d'insecticides. Cette méthode, expérimentée en 1873 dans l'Hérault et en 1874 dans le Beaujolais, n'a donné que des résultats insignifiants, car d'une part, l'application n'était pas toujours bien faite, et d'autre part le mal était trop répandu. Ce moyen ne peut donner de résultats que lorsque les taches sont réduites et isolées; c'est une des raisons pour lesquelles on l'emploie actuellement encore en Algérie et en Tunisie.

Devant l'impossibilité d'opposer une barrière au mal, il fallut revenir aux remèdes. Parmi tous ceux qui ont été

proposés, il en est quatre qui ont subsisté. Ce sont : 1° les traitements par les insecticides (sulfure de carbone et sulfocarbonate de potassium) ; 2° la submersion des vignes ; 3° la plantation dans les sables ; 4° la reconstition au moyen des vignes américaines.

Le traitement par le sulfure de carbone avait été indiqué, dès 1869, par le baron Thénard et expérimenté aux environs de Bordeaux. Il fut bien vite abandonné, car on était mal fixé sur les doses et le remède fut pire que le mal. Plus tard, vers 1873, il fut de nouveau essayé dans l'Hérault ; les résultats furent très satisfaisants et la Compagnie des chemins de fer de Paris-Lyon à la Méditerranée, tout particulièrement intéressée à la reconstitution du vignoble méridional, avait organisé une Commission d'études dirigée par M. Marion, afin d'étudier le mode d'application pratique du sulfure de carbone.

C'est à la suite de ces recherches que la superficie traitée au sulfure de carbone prit une grande extension. Aujourd'hui, les portions autrefois sulfurées, cèdent peu à peu la place au vignoble greffé ; le sulfure de carbone est d'un emploi coûteux, et son efficacité n'est pas toujours certaine.

En 1874, Dumas proposa de remplacer le sulfure de carbone par le sulfocarbonate de potassium. Cet insecticide peut aussi donner de bons résultats, mais il coûte fort cher et son application nécessite une quantité d'eau considérable, qu'il n'est pas toujours facile de se procurer.

La submersion consiste à maintenir le sol du vignoble recouvert d'une couche d'eau d'environ 20 centimètres d'épaisseur et cela pendant trois mois. Cette pratique fut mise en exécution pour la première fois en 1868 par M. le Dr Seigle, dans son vignoble de Vaucluse. M. Faucon, qui a surtout fait connaître ce procédé, l'établissait dans sa propriété des Bouches-du-Rhône. Le rendement de son vignoble, qui était de 1 000 hectolitres avant le phylloxera,

était descendu à 40 hectolitres en 1868, à 120 en 1870 et remontait progressivement à 450 en 1871, 869 en 1872, et 2 680 en 1875.

Ce moyen de défense ne peut être limité qu'aux vignobles en plaine et à proximité de grandes masses d'eau. Même dans ces milieux privilégiés la submersion n'augmente pas, car elle nécessite une installation et un entretien coûteux. Comme le sulfure de carbone, elle cède peu à peu la place aux vignes greffées.

On fut très frappé de constater que les vignobles plantés dans les sables des bords de la mer étaient indemnes de phylloxera. De nombreuses théories furent émises pour expliquer cette immunité et ce fut M. Bayle qui indiqua le premier la replantation dans les sables. Les dunes bordant la Méditerranée, incultes jusqu'alors, se couvrirent de superbes vignobles.

Cette méthode de préservation du phylloxera est encore beaucoup plus limitée que les autres car les sables n'occupent pas une surface considérable : tous ces moyens ont diminué d'année en année après avoir eu de très chauds partisans.

Dans un autre ordre d'idées, on a recherché la possibilité de lutter contre le phylloxera en substituant aux racines de nos vignes indigènes d'autres racines résistant à l'insecte. Gaston Bazille émit en 1870 l'idée de greffer nos cépages sur la vigne vierge. La greffe ne réussissait pas. Puis, l'année suivante, en 1871, son idée se porta sur les cépages américains que M. Laliman, de Bordeaux, avait collectionnés chez lui depuis plusieurs années. Il fit venir, pour les multiplier, quelques boutures des principales variétés américaines provenant de Saint-Louis du Missouri. Ses premiers essais lui donnèrent satisfaction, car, par l'effet du hasard, les terrains dans lesquels il opérait étaient dans des milieux frais. C'est plein d'enthousiasme

que Gaston Bazille s'écriait dans un congrès : « Si vraiment il est prouvé que la vigne française peut vivre, à l'abri de l'insecte, sur la vigne américaine, on illuminera de Nice à Perpignan. » L'espoir était revenu et un courant se produisit dans les milieux viticoles en faveur de l'emploi des vignes américaines.

Les viticulteurs, qui se trouvaient déjà divisés en deux camps, ayant chacun des porte-paroles influents, étaient les uns partisans des insecticides, et les autres, des vignes américaines. Ce dernier groupe, de plus en plus important, se subdivisait bien vite en deux nouvelles fractions : les uns ne voulaient employer les vignes américaines que comme porte-greffes, et les autres fondaient grand espoir sur l'emploi des producteurs directs.

Les porte-greffes gagnaient la faveur générale des viticulteurs, mais on connaissait mal les aptitudes des cépages du Nouveau-Monde. Sur la demande de la Société centrale d'agriculture de l'Hérault, une mission fut confiée à J.-E. Planchon, pour se rendre aux États-Unis à l'effet d'étudier dans ce pays les questions relatives à la vigne américaine et au phylloxera. Il en revint avec la certitude que certaines variétés de vignes résistaient aux attaques de l'insecte et publiait sur la question un ouvrage resté classique. Planchon a rendu de très grands services à la viticulture française, et, depuis 1894, sa statue orne un des squares de la ville de Montpellier (fig. 4). On lit sur le monument l'inscription suivante :

LES VITICULTEURS A PLANCHON

La vigne américaine a fait revivre la vigne française et triompher du phylloxera.

A la suite de la mission de Planchon, qui eut lieu en 1873, on a essayé de très nombreuses variétés, notamment

le Clinton, le Taylor, l'Herbemont, le Cunningham, le Solonis, le Vialla, le York, etc. Ces cépages à résistance

Fig. 4. — Statue de Planchon à Montpellier.

au phylloxera insuffisante, et dont les raisins ne donnent pas des vins de qualité, furent peu à peu abandonnés; puis le Jacquez et le Riparia montrèrent des qualités plus soli-

des. Ces deux cépages eurent un grand moment de vogue et furent plantés partout. Mais on finit bientôt par s'apercevoir qu'une vigne américaine ne devait pas seulement résister au phylloxera, mais qu'elle devait aussi bien s'adapter au sol dans lequel on la plantait (adaptation) et communiquer au greffon qu'elle portait une abondante fructification (affinité).

La résistance au phylloxera, l'adaptation et l'affinité ont soulevé de nombreux problèmes et provoqué de multiples recherches qui font le plus grand honneur à la science française. Les vignes américaines ont été peu à peu sélectionnées. On a pu indiquer les sols qui conviennent à chacune des variétés et montrer les greffons qui s'accommodaient le mieux à chacune d'elles.

L'introduction des vignes américaines en France devait avoir pour conséquence de nous apporter toutes les maladies existant aux États-Unis. C'est malheureusement ce qui s'est produit. L'œuvre de la Reconstitution du vignoble était à peine commencée que le mildiou faisait son apparition en 1878. Il faut ajouter qu'on n'eut pas de peine à reconnaître cette maladie qui avait été étudiée par Planchon pendant sa mission en Amérique. Pendant plusieurs années, les dégâts provoqués par le mildiou furent très sérieux, mais fort heureusement le remède ne tarda pas à être découvert. On avait constaté çà et là l'heureux effet des liens et pieux sulfatés. On avait surtout remarqué que les vignes recouvertes d'un mélange de sulfate de cuivre et de chaux, dans le but d'éloigner les maraudeurs, gardaient leurs feuilles intactes. De là aux bouillies cupriques il n'y avait qu'un pas, et MM. Millardet et Gayon ont doté la viticulture du traitement à la bouillie bordelaise.

Après le mildiou, l'Amérique nous a envoyé le Black-Rot. La constatation de cette maladie en France a été faite pour la première fois par MM. Viala et Ravaz en 1885,

dans un vignoble de l'Hérault, près de Ganges. Le mal n'a pas tardé à se répandre. Dans le sud-ouest et notamment dans le Gers et le Lot-et-Garonne, il a exercé, certaines années, des ravages considérables. Les traitements cupriques, quoique moins efficaces que contre le mildiou, donnent de bons résultats. Enfin les invasions du black-rot ne sont jamais générales.

En même temps qu'on s'efforçait de lutter contre le mildiou et le black-rot, l'emploi des vignes américaines devenait plus général et les études relatives à la résistance au phylloxera et à l'adaptation se poursuivaient avec autant de méthode que d'activité. Les associations agricoles, comme la Société centrale d'agriculture de l'Hérault, l'école d'agriculture de Montpellier, des savants comme Planchon, Millardet, etc., publiaient de nombreux travaux sur la reconstitution.

De tous les terrains, les plus difficiles à replanter étaient les sols calcaires; et comme ces derniers sont représentés dans de très importants vignobles il y avait lieu de rechercher des cépages résistant à la chlorose. Par arrêté ministériel du 16 mars 1887, M. P. Viala fut chargé d'une mission aux États-Unis pour « rechercher les variétés de cépages pouvant végéter en terrains calcaires et marneux ». De son laborieux voyage, il rapporta de précieux renseignements sur les conditions d'existence des diverses espèces américaines.

Successivement professeur de viticulture à l'école d'agriculture de Montpellier et à l'institut agronomique, puis inspecteur général de la viticulture, M. Viala a contribué, par l'autorité de ses travaux et les efforts qu'il a groupés, à créer un puissant courant en faveur des études sur la viticulture.

C'est peu après le retour de M. Viala d'Amérique et pour mettre en œuvre les indications qu'il avait recueillies, que

s'est fondé, sous la présidence de M. Henri Germain, le comité de viticulture de l'arrondissement de Cognac. Cette association, formée en partie des négociants en eau-de-vie, avait pour but la replantation des terrains crayeux de la Charente, et ses efforts furent couronnés de succès par la fondation de la Station Viticole de Cognac qui fut dirigée, pendant plusieurs années et avec autorité, par M. L. Ravaz. En 1897, je succédai à M. Ravaz, appelé à Montpellier, et la même année M. James Hennessy fut élu président du comité de viticulture par suite du décès de son prédécesseur.

Les études de la reconstitution dans les terrains crayeux des Charentes ont fait ressortir des enseignements très précieux : en poursuivant la recherche des cépages résistant à la chlorose, il a fallu se préoccuper en même temps de la résistance au phylloxéra; on a pu noter les porte-greffes communiquant au greffon une grande fertilité, comme les moins exigeants sous le rapport des fumures.

Millardet a créé, en même temps que la station viticole de Cognac, un vignoble dans les terrains très calcaires des Charentes, tandis qu'il publiait à Bordeaux de remarquables travaux sur la résistance au phylloxera et l'hybridation. Millardet est un de ceux qui ont rendu le plus de services à la viticulture.

M. Couderc expérimentait, à la même époque, ses nombreux hybrides dans le champ d'expériences de Tout-Blanc, près de Cognac, et publiait d'importantes notes sur ses observations.

M. Verneuil créait dans les Charentes de vastes vignobles.

MM. Castel, Davin, Malégue, Seibel, Ganzin, Gaillard, Jurie, Oberlin, etc., ont obtenu sur différents points d'importants hybrides notamment beaucoup de producteurs directs sur lesquels M. Roy-Chevrier a publié d'intéressantes observations.

M. G. Foëx, actuellement inspecteur général de l'agriculture, qui fut pendant longtemps directeur de l'école d'agriculture de Montpellier n'a pas seulement publié de

Fig. 5. — La vigne française régénérée par la vigne américaine (motif de la médaille du centenaire de la Société centrale d'agriculture de l'Hérault).

nombreux travaux, mais il a formé beaucoup d'élèves et encouragé un grand nombre de recherches.

La Société centrale d'agriculture de l'Hérault, sous la présidence de MM. L. Vialla, F. Sahut, Jamme, Jules Leenhardt, Crassous, etc., a exercé aussi une action très importante sur la reconstitution du vignoble. A l'occasion

de la célébration du Centenaire de sa fondation, en 1899, la Société centrale d'agriculture de l'Hérault faisait frapper une médaille commémorative destinée à symboliser ses efforts. Cette médaille montrait sur une de ses faces la viticulture nouvelle née de la régénération de la vigne française par la vigne américaine (fig. 5).

Le Congrès international de viticulture en 1900 a été pour ainsi dire la consécration officielle de la reconstitution du vignoble français.

Les séances ont été suivies d'excursions dans les principaux vignobles de France. M. Prosper Gervais, à qui l'on doit des publications nombreuses et très appréciées sur la viticulture, avait présenté un remarquable rapport sur la reconstitution du vignoble.

Si nous avons aujourd'hui la certitude de pouvoir faire des vignes partout, le problème de la reconstitution n'est pas complètement résolu, car en raison des difficultés présentes il faut diminuer le prix de revient. C'est sous l'empire de ces préoccupations que la question des producteurs directs a pris une grande actualité. La création de cépages nouveaux n'a pas pour but, comme au moment de l'invasion phylloxérique, d'obtenir des cépages donnant des produits sans être greffés. Les chercheurs sont guidés actuellement par la préoccupation de trouver des variétés donnant non seulement des vins abondants et de qualité, mais encore résistantes aux maladies cryptogamiques, de façon à supprimer les traitements toujours si onéreux.

Lorsqu'on étudie de près la culture de la vigne, on voit combien le champ d'études reste vaste pour les chercheurs : les traitements ont besoin d'être mieux étudiés, on doit obtenir des porte-greffes encore plus rustiques, la taille et la fumure sont fort mal connues, l'efficacité des labours nombreux est discutable, etc., etc. De nombreuses questions resteront encore longtemps en suspens.

E. — LA PRODUCTION DU VIN EN FRANCE

Nous avons vu qu'au moyen âge la culture de la vigne existait dans des régions où elle a complètement disparu de nos jours. Sous Louis XIV, Vauban évaluait la superficie des vignobles du royaume à 2 297 500 hectares, donnant 29 682 000 hectolitres de vin.

Certaines mesures restrictives prises sous Louis XV ont eu pour effet de diminuer l'étendue du vignoble qui, vers 1789, n'était plus représenté que par 1 547 000 hectares. En 1829 cette surface dépassait 2 millions.

Je vais maintenant donner le tableau de la surface plantée en vigne et de la production en vin depuis 1850. Ces chiffres présentent dans leur ensemble le résumé de l'histoire de la vigne depuis la Révolution.

Nombre d'hectares plantés en vigne et production des vins en France de 1850 à 1903.

	ANNÉES	HECTARES CULTIVÉS	PRODUCTION EN HECTOLITRES
Oïdium.	1850	2 181 609	45 266 000
	1851	2 179 990	39 429 000
	1852	2 158 854	28 636 000
	1853	2 168 491	22 622 000
	1854	2 173 129	10 824 000
Effets du soufrage.	1855	2 175 084	15 750 000
	1856	2 170 307	21 294 000
	1857	2 180 094	35 410 000
	1858	2 183 809	45 805 000
	1859	2 173 231	53 910 000
	1860	2 205 409	39 558 450
	1861	2 219 693	29 788 213
	1862	2 235 818	37 110 080
	1863	2 273 906	51 371 875
	1864	2 256 235	50 653 364
	1865	2 293 567	68 924 961
	1866	2 287 821	63 917 341
	1867	2 314 846	38 869 479

	ANNÉES	HECTARES CULTIVÉS	PRODUCTION EN HECTOLITRES
Accroissement des plantations.	1868	2 332 470	50 109 504
	1869	2 350 104	71 375 965
	1870	2 238 178	53 537 942
	1871	2 369 484	57 084 054
	1872	2 373 139	50 528 182
	1873	2 380 946	35 769 617
	1874	2 446 862	63 146 125
	1875	2 421 247	83 632 391
Phylloxéra et mildew.	1876	2 369 834	42 846 748
	1877	2 346 497	56 405 363
	1878	2 295 989	48 720 553
	1879	2 241 477	25 769 552
	1880	2 208 859	29 677 472
	1881	2 069 923	34 138 715
	1882	2 135 349	30 886 352
	1883	2 095 927	36 029 182
	1884	2 040 759	34 780 726
	1885	1 990 586	28 536 151
	1886	1 959 102	25 063 345
	1887	1 944 150	24 333 284
Reconstitution et défense.	1888	1 843 580	30 102 151
	1889	1 817 787	23 223 572
	1890	1 816 544	27 416 327
	1891	1 763 374	30 189 555
	1892	1 782 588	29 082 134
	1893	1 793 299	59 069 770
	1894	1 766 841	39 052 809
	1895	1 747 002	26 687 575
	1896	1 728 433	44 656 153
	1897	1 688 931	32 350 722
	1898	1 706 513	32 282 359
	1899	1 697 734	47 907 680
	1900	1 730 451	67 352 661
	1901	1 735 345	57 963 514
	1902	1 733 338	39 883 783
	1903	1 689 087	35 402 336

A la quantité produite en 1903 sur la France continentale il y a lieu d'ajouter 5 973 677 hectolitres pour l'Algérie, 250 000 hectolitres pour la Tunisie, et 150 000 hectolitres pour la Corse.

Ainsi qu'on a pu en juger par le tableau précédent la production est tombée sous l'influence de l'oïdium de 45 millions en 1850, à 10 millions en 1854. Mais grâce au soufrage, la production fut bientôt remontée à 53 millions en 1859, 71 millions en 1869, et 83 millions en 1875.

Le phylloxera à fait retomber cette production à 30 ou 40 millions.

Pendant les dix dernières années, la moyenne de la production a été de 43 820 703 hectolitres.

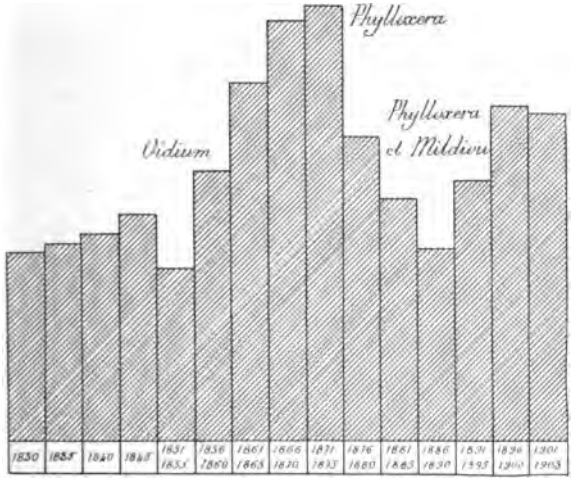


Fig. 6. — Graphique de la production du vin en France depuis 1830.

Voici maintenant la production moyenne des vins par département pendant les périodes décennales 1850-1859, 1860-1869, 1870-1879, 1880-1889, et pour les années 1900, 1901, 1902 et 1903, ainsi que la superficie plantée en vignes en 1903.

Production moyenne du vin par département depuis 1850, et surface plantée en vignes en 1903.

DÉPARTEMENTS	1850-59	1860-69	1870-79	1880-89	1890-99	1900	1901	1902	1903	NOMBRE D'HECTARES PLANTÉS EN VIGNES EN 1903
	Hectolitres.	Hectolitres.	Hectolitres.	Hectolitres.	Hectolitres.	Hectolitres.	Hectolitres.	Hectolitres.	Hectolitres.	
Ain	357 242	508 970	425 532	260 397	238 564	475 663	458 559	349 794	354 078	17 752
Aisne	185 160	193 723	95 921	66 403	43 485	82 885	105 124	21 940	95 860	2 451
Allier	366 370	244 233	217 876	185 460	219 408	434 428	408 589	366 596	412 002	15 297
Alpes (Basses-)	51 722	56 605	77 033	86 066	46 850	54 912	52 536	52 842	36 055	6 314
Alpes (Hautes-)	96 200	92 527	86 725	75 514	33 207	32 269	33 502	34 042	21 835	2 635
Alpes-Maritimes	»	48 809	55 510	210 920	64 099	47 449	56 900	54 690	30 435	10 118
Ardèche	121 048	200 204	183 798	109 555	196 106	359 807	343 191	295 042	234 966	18 375
Ardennes	58 300	42 336	26 269	11 180	5 898	5 423	15 594	5 952	7 639	324
Ariège	58 076	70 805	108 270	134 435	65 574	124 450	91 033	91 156	48 049	3 830
Aube	504 561	521 013	494 894	360 148	320 968	309 725	436 078	156 637	337 257	8 973
Aude	527 118	1 540 346	2 857 302	4 031 114	3 627 598	6 313 101	5 230 815	4 502 374	3 154 751	129 516
Aveyron	188 088	316 911	340 915	223 810	82 595	158 166	178 974	157 200	172 226	13 048
Bouches-du-Rhône	419 772	413 647	221 690	418 246	106 831	1 720 010	1 470 300	970 889	1 135 809	28 140
Calvados	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Cantal	3 521	5 824	8 011	6 555	3 733	3 458	3 250	2 455	1 990	220
Charente	1 395 862	2 892 153	2 901 913	217 857	145 989	473 242	460 839	225 000	227 866	18 068
Charente-Inférieure	2 250 257	4 667 969	4 842 025	903 450	626 125	1 648 853	1 736 253	1 240 843	780 504	50 542
Cher	205 876	302 650	273 145	183 691	112 767	184 451	184 042	160 289	144 108	8 124
Corrèze	205 280	292 983	219 232	92 611	20 614	58 922	56 468	35 874	51 947	3 947
Corse	»	»	»	225 483	248 990	»	»	»	150 000	»
Côte-d'Or	341 576	854 415	883 916	709 326	524 163	1 512 165	1 411 398	610 306	675 643	26 221
Côtes-du-Nord	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Creuse	»	126	126	169	52	74	55	341	372	25
Dordogne	474 311	801 924	832 820	152 700	233 522	1 059 180	957 596	541 536	628 731	28 454
Doubs	129 506	179 034	193 810	96 250	40 463	129 372	92 555	47 383	90 251	3 855
Drôme	261 068	337 861	180 956	116 569	171 860	297 416	437 716	322 767	178 806	17 044
Eure	24 614	13 844	12 312	4 462	7 087	8 059	8 382	3 993	2 402	220

Gard	1 098 121	1 672 460	1 117 760	603 238	2 018 611	3 704 796	3 172 150	2 164 198	2 385 450	76 892
Garonne (Haute-)	350 820	660 870	712 873	1 018 268	476 828	1 107 793	993 740	920 170	518 200	28 800
Gers	1 089 548	1 556 900	1 301 104	1 346 673	819 796	1 535 770	914 900	774 770	500 900	48 000
Gironde	1 132 971	2 558 010	2 967 107	2 716 595	2 525 898	5 738 407	4 307 396	2 859 441	2 096 584	139 731
Hérault	3 217 928	11 148 604	9 946 572	3 008 254	7 519 896	11 493 728	9 520 580	6 957 325	5 896 700	191 709
Ille-et-Vilaine	3 767	2 145	1 124	475	335	710	370	196	120	13
Indre	236 191	295 004	262 214	178 564	98 518	265 595	254 413	189 155	179 708	11 887
Indre-et-Loire	662 553	800 740	1 015 564	681 664	697 574	1 479 185	1 605 145	975 895	630 500	48 500
Isère	227 918	430 630	506 572	457 137	398 633	718 103	615 485	514 478	449 747	26 838
Jura	344 116	501 127	369 710	157 240	118 308	319 937	310 128	241 164	262 981	10 390
Landes	211 699	285 795	381 142	274 907	342 685	706 518	294 113	316 567	103 778	19 906
Loir-et-Cher	652 432	843 304	858 641	642 045	661 113	1 174 769	1 100 627	606 577	1 023 147	33 504
Loire	147 724	306 607	262 227	205 957	336 242	524 993	500 466	340 001	433 125	16 933
Loire (Haute-)	74 942	97 372	71 877	165 960	66 292	78 985	51 553	46 272	51 590	5 313
Loire-Inférieure	778 821	1 497 518	1 257 029	828 361	988 923	1 510 650	1 174 020	616 223	238 591	24 778
Loiret	648 836	801 565	568 708	409 188	163 819	389 418	405 287	175 424	436 239	12 631
Lot	322 226	488 478	353 176	220 507	97 108	218 309	239 334	117 137	159 928	19 843
Lot-et-Garonne	403 500	1 145 020	905 392	443 767	376 344	805 240	678 730	416 190	391 390	46 569
Lozère	6 652	5 995	7 288	15 936	4 048	24 500	16 251	14 052	11 773	907
Maine-et-Loire	498 809	536 896	614 337	547 300	453 743	744 335	837 762	687 351	478 933	25 766
Manche	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Marne	518 537	456 256	401 921	339 330	369 036	579 103	695 420	322 989	451 203	15 581
Marne (Haute-)	461 035	479 751	497 177	279 961	170 716	331 517	347 721	141 111	207 805	9 469
Mayenne	3 122	2 921	1 485	3 781	2 488	5 698	1 215	1 299	1 355	107
Meurthe-et-Moselle	»	» »	639 173	440 815	406 002	359 923	603 742	315 338	509 064	14 026
Meuse	400 260	390 185	360 688	219 624	188 500	210 740	350 067	188 195	211 339	8 148
Morbihan	5 471	18 329	20 553	31 636	30 243	92 410	57 400	38 500	11 020	1 810
Nièvre	177 581	265 358	211 732	159 901	141 836	251 013	221 550	127 550	140 500	6 899
Nord	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Oise	37 345	15 242	7 475	3 272	1 827	2 001	1 719	1 032	911	121
Orne	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Pas-de-Calais	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Puy-de-Dôme	184 560	739 496	760 858	913 900	915 871	1 146 265	745 112	568 963	490 889	27 014
Pyrénées (Basses-)	144 150	100 575	179 700	277 344	236 757	459 929	190 355	267 563	176 989	16 613
Pyrénées (Hautes-)	206 885	164 709	204 096	166 946	99 949	98 886	44 195	46 486	27 917	3 276
Pyrénées-Orientales	259 586	510 368	1 142 310	1 131 873	1 793 729	2 891 878	2 280 481	1 545 911	2 080 055	69 027
Haut-Rhin (Belfort)	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Rhône	461 559	996 285	826 832	502 273	834 745	1 865 241	1 380 970	1 089 461	945 005	42 183
Saône (Haute)	178 105	389 460	353 841	138 191	63 819	143 607	115 683	40 119	124 812	4 796
Saône-et-Loire	649 475	1 229 834	1 116 061	637 841	604 101	2 561 560	2 431 280	1 206 810	1 193 430	39 998
Sarthe	73 085	98 794	108 921	95 452	117 483	274 411	251 907	139 314	80 637	5 025

DÉPARTEMENTS	1850-59	1860-69	1870-79	1880-89	1890-99	1900	1901	1902	1903	NOMBRE D'HECTARES PLANTÉS EN VIGNES EN 1903
	Hectolitres.	Hectolitres.	Hectolitres.	Hectolitres.	Hectolitres.	Hectolitres.	Hectolitres.	Hectolitres.	Hectolitres.	
Savoie	»	281 762	206 623	195 978	180 129	314 424	280 765	282 086	202 020	9 942
Savoie (Haute-)	»	216 383	145 749	194 548	194 273	284 769	201 682	205 349	104 964	7 255
Seine	99 284	71 988	32 378	22 377	12 647	21 803	20 286	13 499	8 795	369
Seine-Inférieure	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Seine-et-Marne	448 387	344 934	224 515	118 564	50 435	81 275	77 807	24 314	48 098	2 922
Seine-et-Oise	424 702	394 981	201 455	179 513	141 822	247 632	229 508	129 060	117 684	5 402
Sèvres (Deux-)	236 809	383 541	376 884	112 941	93 260	85 719	122 597	116 227	94 043	5 672
Somme	»	»	»	»	»	25	50	20	20	4
Tarn	253 098	528 266	576 828	552 500	193 542	698 363	739 310	604 078	418 041	23 457
Tarn-et-Garonne	185 060	351 150	282 212	432 994	320 914	697 840	689 476	482 200	412 447	27 459
Var	723 433	802 333	861 949	534 487	682 923	1 729 358	1 344 324	1 114 174	709 609	52 896
Vaucluse	215 355	417 338	103 271	169 094	356 897	780 074	607 397	556 506	434 354	28 659
Vendée	443 710	600 270	520 088	332 475	368 269	704 600	730 531	340 433	132 636	13 760
Vienne	435 477	599 293	990 054	550 197	406 575	975 500	1 076 468	531 631	303 996	18 581
Vienne (Haute-)	21 144	22 164	20 086	5 156	729	2 061	1 611	1 209	2 563	246
Vosges	188 012	208 694	158 610	117 406	116 895	260 094	195 497	92 749	158 466	5 059
Yonne	813 315	953 805	970 184	561 452	544 468	963 436	678 698	208 668	380 880	19 544
Production moyenne pour la France entière	28 980 686	32 533 950	51 564 231	32 940 636	35 084 888	67 352 661	57 963 514	39 883 783	35 402 336	
Nombre total d'hectares plantés										1 680 087

Il est intéressant de donner maintenant l'importance de la récolte du vin dans notre colonie, l'Algérie. Le tableau suivant va montrer que la production a progressé très rapidement.

Récolte des vins en Algérie depuis 1880.

1880.....	455 350	hectolitres	1892.....	2 866 870	hectolitres
1881.....	486 275	—	1893.....	3 937 132	—
1882.....	681 335	—	1894.....	3 642 000	—
1883.....	821 584	—	1895.....	3 796 603	—
1884.....	890 089	—	1896.....	4 050 000	—
1885.....	907 924	—	1897.....	4 367 758	—
1886.....	1 665 395	—	1898.....	5 221 700	—
1887.....	1 902 407	—	1899.....	4 608 007	—
1888.....	2 728 372	—	1900.....	5 444 179	—
1889.....	2 512 198	—	1901.....	5 552 032	—
1890.....	2 814 130	—	1902,....	3 666 111	—
1891.....	4 058 512	—	1903.....	5 973 677	—

Nous avons dit que la vigne était une matière à impôt des plus productives. Il est facile de s'en convaincre par le tableau suivant donnant la production de l'impôt des boissons en France depuis 1860 jusqu'en 1903.

Production de l'impôt des boissons en France depuis 1860 jusqu'en 1903.

1860.....	176 414 128	francs	1882.....	405 589 000	francs
1861.....	196 028 215	—	1883.....	421 454 000	—
1862.....	204 888 182	—	1884.....	428 241 000	—
1863.....	211 995 772	—	1885.....	417 862 000	—
1864.....	216 620 355	—	1886.....	413 503 000	—
1865.....	235 646 251	—	1887.....	424 228 900	—
1866.....	244 015 491	—	1888.....	427 175 000	—
1867.....	224 023 733	—	1889.....	413 214 000	—
1868.....	243 122 972	—	1890.....	459 050 000	—
1869.....	249 827 015	—	1891.....	468 432 100	—
1870.....	223 293 103	—	1892.....	472 880 000	—
1871.....	245 331 565	—	1893.....	464 149 000	—
1872.....	289 157 229	—	1894.....	451 305 000	—
1873.....	327 481 050	—	1895.....	461 340 000	—
1874.....	388 100 000	—	1896.....	465 716 000	—
1875.....	386 026 900	—	1897.....	477 189 000	—
1876.....	400 156 000	—	1898.....	301 609 000	—
1877.....	399 861 800	—	1899.....	502 825 000	—
1878.....	411 583 000	—	1900.....	513 658 000	—
1879.....	421 786 728	—	1901.....	437 518 000	—
1880.....	454 433 000	—	1902.....	425 936 000	—
1881.....	413 441 000	—	1903.....	444 641 000	—

Comme on vient de le voir, la production de l'impôt des boissons en France n'a fait qu'augmenter depuis 1860; elle a atteint son maximum en 1900, pour fléchir très fortement à partir de 1901.

Ce dernier fléchissement est la conséquence de la loi de finances de 1900 sur l'impôt des boissons.

F. — LA PRODUCTION DU VIN A L'ÉTRANGER

J'ai fait observer que la production du vin à l'étranger avait naturellement augmenté pour combler le vide au fur et à mesure que celle de la France diminuait.

L'Italie passait de 19 millions d'hectolitres en 1879 à 34 millions en 1903. Les vignobles de l'Espagne et du Portugal ont progressé très rapidement.

D'importants vignobles se sont créés au Chili et en République Argentine. Dans la Russie on voit tous les jours de nouveaux vignobles s'ajouter à ceux déjà si étendus de la Crimée, du Turkestan, du Caucase et de la Bessarabie.

La Turquie et la Grèce ne pouvant plus envoyer de raisins secs, dirigent leurs efforts vers la production du vin.

La Roumanie, la Serbie et la Bulgarie donnent actuellement une production relativement élevée. L'Australie, qui accuse aujourd'hui un rendement de 250 000 hectolitres, n'en avait que 100 000 en 1897. Le Cap a aussi étendu son vignoble dans des proportions considérables.

Dans la Californie, le Mexique et l'Amérique du Sud on fait de nombreuses tentatives pour imiter nos Bordeaux, nos Cognacs, etc.

La production du vin dans les principaux pays viticoles étrangers a été la suivante en 1903, comparativement à celle de la France.

Production des vins pour l'année 1903 dans les divers pays.

France	35 402 336	hectolitres.
Italie	34 000 000	—
Espagne	15 000 000	—
Autriche	4 700 000	—
Portugal	3 500 000	—
Russie	2 800 000	—
Chili	2 300 000	—
Hongrie	2 100 000	—
Turquie et Chypre	2 100 000	—
Bulgarie	2 000 000	—
Allemagne	1 900 000	—
États-Unis	1 700 000	—
Roumanie	1 300 000	—
Grèce et Iles	1 300 000	—
République Argentine	1 000 000	—
Suisse	600 000	—
Serbie	450 000	—
Brésil	275 000	—
Australie	250 000	—
Uruguay	160 000	—
Cap de Bonne-Espérance	155 000	—
Açores, Canaries, Madère	120 000	—
Pérou,	85 000	—
Bolivie	28 000	—
Perse	20 000	—
Mexique	15 000	—

La production en vin des pays étrangers se montre donc inférieure à celle de la France. Néanmoins certaines nations comme l'Italie nous approchent de très près. Cette production dont nous ne pouvons subir que le contre-coup, est d'autant plus importante que la plupart de ses vignobles, en voie de reconstitution, sont appelés dans un avenir très prochain à donner des rendements encore plus élevés.

BIBLIOGRAPHIE

F. Convert. — *La viticulture et la vinification avant 1800 et jusqu'à nos jours.*
G. Curtel. — *La vigne et le vin chez les Romains.*
De re rustica. — Édition Nisard.
J.-M. Guillon. — *Les cépages orientaux.*
Portes et Ruyssen. — *Traité de la vigne.*
J. Roy-Chevrier. — *Ampélographie rétrospective.*
Abbé Rozier. — *Dictionnaire d'Agriculture.*
H. Saint-René Taillandier. — Musée rétrospectif de la viticulture (Exposition 1900).

CHAPITRE II

LES VIGNOBLES ET LES CRUS

Pour être mieux fixé sur l'importance de la viticulture, il y a lieu de compléter l'historique par l'énumération des principaux vignobles tant en France qu'à l'étranger. Mais indiquer simplement la surface occupée par les vignobles serait chose bien aride. Aussi j'ai pensé qu'il était bon de faire intervenir la qualité des produits, c'est-à-dire les crus.

On désigne sous le nom de cru, l'ensemble des produits de la vigne d'une même région présentant des caractères généraux analogues.

Les causes qui influent sur la valeur du vin ou de ses dérivés étant très nombreuses, il en résulte que pour les crus d'une même région des variations souvent très sensibles peuvent se produire d'un vignoble à un autre, même lorsqu'ils sont très voisins. Les causes capables de modifier les crus sont : le climat, le sol, le cépage, les soins culturaux et la vinification.

Il résulte de cette énumération que l'étude des crus serait mieux placée dans un autre ouvrage puisqu'elle embrasse tout ce qui touche à la culture de la vigne, mais on se bornera ici à faire intervenir la répartition des crus suivant les différents pays ou régions. J'ai pensé qu'il était préférable, à l'occasion de l'étude des cépages, de la

taille, etc., d'insister sur les modifications qu'on observe suivant les différents crus.

D'autre part comme il sera souvent question de régions viticoles, il est bon dès maintenant de délimiter la place

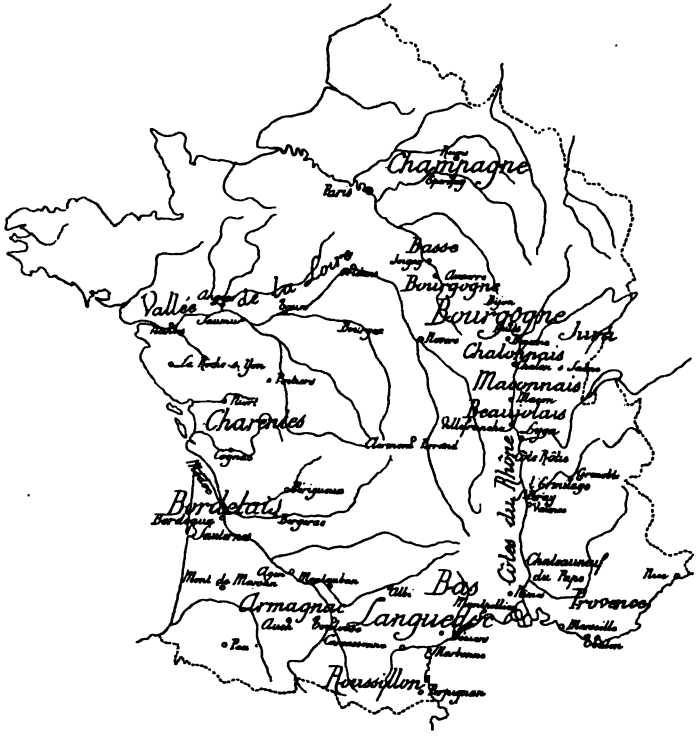


Fig. 7. — Carte des principaux crus de France.

de chacune d'elles. Examinés dans leur ensemble, les différents vignobles de France forment une sorte de couronne autour du Plateau Central et s'en éloignent à des distances plus ou moins grandes suivant les régions (fig. 7).

Au sud, les vignobles sont distribués sur le littoral de la Méditerranée (Roussillon, Bas-Languedoc, Provence).

A l'est, les vignobles de la vallée du Rhône contournent

le Plateau Central et le dépassent au nord vers la Bourgogne et la Champagne.

A partir du département du Loiret, les vignobles se poursuivent dans la vallée de la Loire jusqu'à l'embouchure de ce fleuve.

A l'ouest du Plateau Central, les vignobles de la Vienne et de la Charente raccordent ceux de la Gironde à la vallée de la Loire.

Enfin la vallée de la Garonne termine le contour en reliant les vignobles de la Gironde à ceux du bassin de la Méditerranée.

Pour l'étude des vignobles, nous allons adopter la classification suivante :

A. Vignobles méridionaux;
B. Vignobles du Sud-Ouest et de l'Ouest;
C. Vignobles du Centre et de l'Est;
D. Vignobles de l'Algérie et de la Tunisie;
E. Vignobles étrangers.

A. — VIGNOBLES MÉRIDIONAUX

Le Midi désigne une série de plaines et de coteaux bordant la Méditerranée et adossés aux contreforts des Alpes (Provence), des Cévennes (Bas-Languedoc), des Corbières (Roussillon) avec une échappée dans la vallée du Rhône (Côtes du Rhône).

Les vignobles du Bas-Languedoc, du Roussillon et de la Provence, les plus importants, sont placés sous le climat méditerranéen qui, nous le verrons, est par excellence celui de la vigne. C'est de toute la France les vignobles qui occupent la surface la plus considérable tout en donnant les rendements les plus élevés à l'hectare. On n'utilise en général que des cépages à grand rendement. Les fleurs et les

fruits soumis à un climat très chaud donnent des produits sucrés mais manquant souvent d'acidité. La température élevée au moment de la fermentation fait que les vins, dans la plupart des cas tout au moins, doivent être consommés de suite. Il y a exception pour les vins de coteau et les vins de liqueur.

1° ***Vignobles du Bas-Languedoc.*** — Ces vignobles s'étendent comme superficie sur le département de l'Aude, de l'Hérault, du Gard et une partie des Bouches-du-Rhône (la Camargue). Ce sont par excellence des vignobles à grande production.

Depuis l'invasion phylloxérique la vigne n'a cessé de se substituer peu à peu aux autres cultures. Les sables des bords de la mer, autrefois abandonnés, sont couverts de magnifiques vignes franches de pied, les terrains submersibles sont complantés en vignes françaises. Mais ces deux dernières catégories de vignobles n'offrent que des surfaces relativement restreintes et ce sont les vignes américaines qui, greffées en français, ont servi à la reconstitution des vastes plaines du Midi.

En dehors des plaines, la vigne occupe les situations les plus diverses. La nature géologique du sol est aussi très variée et partout les vignobles y prospèrent. C'est à M. Marès qu'il faut se reporter pour avoir une description très exacte des vignobles méridionaux : « Les terrains des plaines d'alluvions, à sol riche et profond, formés par les dépôts successifs des cours d'eaux, et dont le sous-sol est entretenu par eux dans un état de fraîcheur constant, sont ceux qui donnent les quantités de raisins les plus considérables lorsqu'ils sont plantés de cépages appropriés, tels que l'Aramon et le Terret bourret. Les exemples les plus complets de ces terrains se trouvent dans le Gard, aux environs de Nimes, dans les plaines du Vistre; dans l'Hé-

rault aux environs de Lunel, sur les bords du Vidourle, le long de l'Hérault dans les communes de Bessan, Florensac, Agde, Vias, etc., en suivant l'Orb dans la commune de Villeneuve, dans l'Aude, sur les rives de l'Aude dans les communes de Coursan, de Salles d'Aude, etc.

« Lorsque l'année a été favorable (ce qui n'est pas fréquent pour ces terrains), et qu'ils ont été épargnés par les hivers froids, les gelées blanches, la coulure, les inondations du printemps et de l'automne, et par les invasions d'insectes, les vignes plantées en Aramon peuvent y donner des produits énormes. On en cite qui ont fait de 300 à 400 hectolitres de vin par hectare.

« Ce vin est, il est vrai, très léger, peu susceptible de conservation et ne renferme pas plus de 6 à 6 1/2 p. 100 d'alcool. Autrefois, il était destiné à la chaudière et donnait de bons alcools; mais aujourd'hui, lorsqu'il n'a contracté aucun mauvais goût, il entre dans les coupages, au moyen desquels on parvient à faire des vins à bas prix.

« Lorsque la production de ces vignes de plaine est plus modérée et que la saison a été favorable, le vin est meilleur, mais il n'acquiert jamais la qualité des vins de coteaux, le cépage restant le même dans les deux cas. La quantité seule peut y être obtenue. »

La submersion pratiquée dans une partie de ces vignobles augmente encore la fraîcheur du sol et par suite les rendements. Par contre les maladies s'y développent avec beaucoup plus d'intensité.

Dans les plaines dépourvues de rivières le sol est moins frais et par conséquent moins fertile, mais les vins y sont plus alcooliques que dans la basse plaine.

Au-dessus de ces plaines d'alluvions on rencontre des terrains qui, sans être des coteaux, forment la transition entre ces derniers et les alluvions. « On y rencontre, dit encore M. Marès, des terres de tous genres, franches,

fortes ou légères, selon que l'argile y domine plus ou moins. Elles sont, la plupart, calcaires, le plus souvent mélangées de silice en quantités variables; leur sous-sol est lui-même très sujet à changer, tantôt formé par les argiles, des marnes plus ou moins compactes, des sables et graviers, etc.; il est alors plus ou moins perméable et communique aux terres dont il est recouvert des propriétés particulières bien connues des agriculteurs.

« Ce sont des terrains de ce genre, désignés vulgairement dans l'Hérault sous le nom de terres de Soubergue, qui forment la majeure partie des vignes à produits riches et réguliers et qui fournissent la masse énorme des vins que la région a expédiés depuis quelques années. Il faut leur joindre encore les dépôts nombreux de cailloux roulés dont certaines plaines sont couvertes, dépôts qu'on retrouve aussi sur les coteaux, et qui produisent des vins de haute qualité.

« Les terrains de ces plaines élevées à sol profond, susceptible de défoncement en terre franche bien ressuyée, sont ceux qui donnent les produits moyens les plus élevés, quoiqu'ils n'atteignent pas les cas de fécondité extraordinaire des alluvions de plaines. Les produits de ces terrains varient de qualité selon leur abondance et les propriétés du sol. Ils se confondent tantôt avec les meilleurs vins de plaine, tantôt avec ceux de coteaux, qu'on nomme aussi vins de guarrigues. On y trouve des vins noirs et corsés, dont ceux de Villeveyrac et de Cers sont le type dans l'Hérault, ceux de Narbonne dans l'Aude; des vins plus fins, vifs et de belle coloration, propres à être consommés en nature, et des vins d'Aramon, d'une jolie couleur, d'un rouge brillant, nets et francs, dont les vins de Gigean, près de Cette et de Montpellier, sont un exemple. Dans les terrains légers et maigres de cette nature, on trouve des vins fins de qualité plus relevée, comme ceux de Langlade. »

Les vins de ces régions sont plus ou moins colorés suivant que grâce à l'oxyde de fer le sol est foncé ou non. En certains points le sol est formé de cailloux roulés et le vin y présente certaines qualités de finesse et de bouquet. Tel est le cas des vignobles de Saint-Georges et de Langlade.

Les vins blancs produits par ces terrains de plaines élevées sont de qualité moyenne.

Enfin dans les coteaux secs et pierreux désignés dans la région sous le nom des guarrigues, les rendements sont plutôt faibles en comparaison avec ceux des plaines, mais les vins y sont aussi plus alcooliques et meilleurs. Ils sont d'ailleurs plantés de cépages plus fins et moins productifs et c'est là que se trouvent les quelques vins les plus estimés de la région. Ces derniers sont en effet doués d'une certaine finesse, d'une belle coloration et susceptibles d'une bonne conservation.

« Les vins du Bas-Languedoc, dit M. Convert, sont pour la plupart des vins de consommation courante. On les distingue, suivant leur richesse alcoolique, leur force et leur couleur, des plus faibles aux plus forts, en vins de sables, vins de plaines, vins de coteaux ou soubergues et vins de montagne, ces derniers étant subdivisés eux-mêmes en montagnes première, montagnes deuxième, et même montagnes troisième. Quelques provenances conservent une dénomination qu'ils doivent à leur origine, comme les Minervois, les Narbonne, les Roussillon. Ce sont dans leur ensemble des produits ordinaires, communs si l'on veut, que les produits dominants de la région, mais des produits abondants, sains et hygiéniques que leur prix met à la portée de tous les consommateurs. Et ce n'est pas là un faible mérite. Si justement fiers que nous soyons de nos vins de luxe, il faut bien reconnaître qu'il n'y a qu'un trop petit nombre de personnes qui peuvent y prétendre et que,

même pour ceux qui sont en état de les payer, ce ne sont que des boissons d'un usage limité. Les vins de l'Hérault sont au contraire des vins démocratiques par excellence, qui pénètrent jusque dans les plus modestes ménages. Or, ce n'est certainement pas rendre un moindre service à la société de contribuer à l'amélioration du régime général de ses membres que de mettre des marchandises de choix à la disposition de quelques privilégiés de la fortune seulement. »

Fig. 8. — Les vendanges dans le Bas-Languedoc.

Parmi les vins rouges les plus estimés, c'est-à-dire meilleurs que les précédents, et sans qu'on puisse les élever à la hauteur des grands vins de France, on peut citer ceux des régions du Minervois et des Corbières dans l'Aude; ceux de Saint-Georges-d'Orques dans l'Hérault; ceux de Saint-Gilles, Pujault et Langlade dans le Gard, et de Chusclan, Tavel, Bagnols, Roquemaure, aux Côtes du Rhône.

Comme vins blancs on peut citer les Picardans de Marseillan et Pommerol dans l'Hérault; ceux de Laudun et Calvisson dans le Gard, la blanquette de Limoux, vin mousseux et très capiteux obtenu avec la Clairette dans l'Aude; enfin les muscats de Frontignan, Lunel, Maraussan et Cazouls-les-Béziers de réputation universelle, ceux de

Frontignan surtout qui, d'après Jullien, viennent après ceux de Rivesaltes. « Ils se distinguent par leur douceur, beaucoup de corps, un goût de fruit très prononcé et un parfum des plus suaves. »

2° ***Vignobles du Roussillon***. — Le vignoble du Roussillon, compris dans le département des Pyrénées-Orientales, est représenté par une partie en plaine et l'autre en montagne. Il est inutile de parler de la première, qui peut se confondre avec les vignobles du Bas-Languedoc; on retrouve en effet la même situation, la même culture, et les mêmes produits. La partie la plus importante et la plus intéressante est située en montagne. Le sol y est souvent schisteux et granitique, très peu profond, et la nature mouvementée du terrain a obligé d'établir de nombreuses terrasses en gradins. « La faible profondeur du sol, dit M. Foëx, ne permettrait pas à la vigne de vivre sur la plupart des coteaux de Banyuls, de Port-Vendres et de Collioures, sans la nature particulière du sous-sol, qui est fissuré et se laisse pénétrer par les racines, comme celui des guarrigues de l'Hérault et du Gard. Néanmoins, la végétation n'y acquiert pas la vigueur qu'elle atteint dans la région des plaines, et les produits y prennent ce caractère liquoreux que l'on ne trouve jamais dans ceux obtenus dans des sols profonds et frais, où la vigne se développe beaucoup. »

« Les meilleurs vignobles, dit Jullien, sont situés au pied des Pyrénées, dans des terrains pierreux et à peu de distance de la mer; ils produisent des vins généreux, et particulière-recherchés pour leurs vertus toniques. Dans ce pays l'on voit ordinairement des raisins mûrs en juillet; néanmoins les vendanges ne commencent que vers le 15 octobre. Cette heureuse habitude donne à toutes les grappes le temps d'acquérir leur parfaite maturité, et contribue beaucoup à la qualité des vins. »

Les plus estimés comme vins rouges sont d'abord ceux de Banyuls-sur-Mer, de Collioures, Port-Vendres et Cosperon. Le premier surtout est « très foncé, plein de corps et de spiritueux, avec de la moelle, du velouté et un fort bon goût. En vieillissant ils acquièrent de la finesse et du bouquet : après dix ans de garde leur couleur est celle de l'or et ils ont un goût de vieux qui les fait nommer vins rancios, parce qu'ils ont alors de la ressemblance avec ceux que l'on qualifie ainsi en Espagne.... Lorsqu'ils proviennent d'une année dont la température a été favorable à la vigne, ils ont quelque ressemblance avec le célèbre vin d'Alicante dont ils possèdent une partie des vertus toniques. »

Comme vins de deuxième classe Jullien cite ceux de : Espira-de-l'Agly, Rivesaltes, Salces, Baixas, Corneilla-la-Rivière, Pezilla et Villeneuve-de-la-Rivière. Ce sont des vins d'une très belle couleur, corsés, spiritueux et de très bon goût.

Comme vins de liqueur, le Roussillon en fournit plusieurs et notamment le muscat de Rivesaltes. Il est, d'après Jullien, le meilleur vin de liqueur, « plein de finesse, de feu et de parfum. Il embaume la bouche et la laisse toujours fraîche : lorsqu'il a dix ou douze ans, c'est une liqueur douce, parfumée et agréable, qui peut être comparée aux vins de Malvoisie les plus estimés. Grimod de la Reynière considère le muscat de Rivesaltes comme le meilleur vin de liqueur de l'Europe ».

En outre de Rivesaltes, on obtient encore des vins de liqueur estimés à Banyuls, Cosperon, Collioure, obtenus avec le Grenache, et rouges d'abord, mais se décolorant rapidement par le vieillissement.

Salses donne un vin blanc nommé Maccabeo, du nom du cépage qui le produit. « Il est moins liquoreux que le muscat de Rivesaltes et on lui trouve une grande ressemblance avec le vin de Tokay. »

3° ***Vignobles de la Provence.*** — Les vignobles de la Provence comprennent la partie montagneuse des Bouches-du-Rhône, Vaucluse, Var, Alpes-Maritimes et Basses-Alpes. Nous avons rattaché la grande plaine de la Camargue qui fait partie des Bouches-du-Rhône, aux vignobles du Bas-Languedoc, parce que le sol, le climat et les conditions de culture sont les mêmes. De même, la région de Châteauneuf-du-Pape, dans le département de Vaucluse, sera étudiée à part dans le groupe des Côtes du Rhône.

Le terrain de la Provence est en général plus pierreux et plus sec que celui du Bas-Languedoc. Nous avons vu que dans le Var et les Alpes-Maritimes, les vignes reposent en grande partie sur des sols granitiques ou schisteux ou sur les grès triasiques. Pour ces raisons, les vins y sont en général alcooliques et corsés.

Les plus estimés sont ceux de la Gaude. D'après Jullien, ils sont d'abord colorés et fumeux, mais après cinq ou six ans de garde, ils deviennent très agréables. Saint-Laurent, Cagnes, Saint-Paul et Villeneuve dans les Alpes-Maritimes, comme ceux de Gaude, donnent des vins analogues.

Dans le Var, les vins de la Malgue se rapprochent beaucoup de ceux de la Gaude, quoique moins colorés et moins fumeux que ces derniers. Les vins dits de Bandols et produits sur les territoire de Bandols, le Castelet, Saint-Cyr, le Beausset, etc., sont également recherchés pour les transports d'outre-mer et pour les coupages.

Dans les Basses-Alpes on peut citer les vins de Mées.

Parmi les vins blancs, les plus estimés sont les muscats de Cassis (Bouches-du-Rhône), « liquoreux, d'un goût fort agréable, corsés et spiritueux »; les vins cuits de Cassis, Roquevaire, Aubagne, dans le même département, « ces vins, nouvellement faits, sont liquoreux, pâteux et prennent à la gorge, mais en vieillissant ils deviennent fins et agréables, tout en conservant leur douceur ». Enfin, la

Clairette mousseuse de Trans, près de Draguignan, jouit aussi d'une certaine réputation.

On pourrait rattacher la Corse aux vignobles provençaux, mais cette île n'a que fort peu de vins, quoique son terrain, très propice à la vigne, lui permettrait d'en faire du bon. On y fait quelques vins de liqueur, et ceux du cap Corse sont assez estimés, mais les soins de vinification laissent en général beaucoup à désirer.

4° ***Vignobles des Côtes du Rhône.*** — Nous comprendrons dans cette catégorie les vignobles situés sur les deux rives du Rhône, depuis la Provence jusqu'à Lyon. Ces vignobles sont soumis en partie, au moins dans la portion méridionale, aux influences générales du climat méditerranéen, mais avec des conditions de sécheresse plus excessives par suite de la fréquence et de l'intensité des vents qui règnent dans cette région. Les vignes y sont généralement disposées sur des pentes assez escarpées qui dominent le fleuve, et de loin en loin sont disposés des murs de soutènement pour retenir les terres qui sont difficiles et coûteuses à travailler. Les vignobles les plus méridionaux et notamment ceux de Roquemaure, Tavel, Chusclan et Laudun ont été rattachés à ceux du Bas-Languedoc auxquels ils confinent. Il me reste à examiner ceux de Châteauneuf-du-Pape (Vaucluse), de Saint-Peray (Ardèche), de l'Ermitage (Drôme) et de la Côte-Rôtie (Rhône), situés plus au nord.

Les vignobles de *Châteauneuf-du-Pape*, situés sur la rive gauche du Rhône, sont « délicats, fins et pourvus d'un joli bouquet. Le moment de les boire dans leur parfaite maturité est lorsqu'ils ont de trois à quatre ans ». Les plus estimés sont ceux du Clos de la Nerthe et ceux de Condorcet; viennent ensuite ceux de la Fortiasse, les Fines-Roches, la Gardine, le Boucou, Nailly, les Cabrières, etc.

Les vignobles de la Nerthe sont en partie en plaine, en partie en coteaux, souvent très inclinés et dans un sol formé par des débris de roches. Les autres crus sont également, pour la plupart, en coteaux à sol très pierreux et très coloré.

Saint-Peray est situé sur la rive droite du Rhône en face de Valence et à 4 kilomètres à l'ouest de cette ville. Ses vins blancs « ont de la délicatesse, du spiritueux, un goût très agréable qui leur est particulier et une sève qui participe de la violette. Mis en bouteilles à l'équinoxe du printemps qui suit la récolte, ils moussent comme le champagne et conservent pendant plusieurs années la fermentation qui caractérise cette espèce de vin. Les meilleurs se récoltent dans le clos de Gaillard et sur le coteau de Hongrie ». Il existe à Saint-Peray plusieurs importantes maisons de commerce pour l'obtention de vins mousseux qui ont de grandes analogies avec le champagne et qui sont très estimés.

Le vignoble de l'*Ermitage* est peu important par sa surface, mais fort intéressant par les vins qu'il produit. Il est situé sur la riche gauche du Rhône, au nord de la petite ville de Tain. « La côte de l'Ermitage comprend trois mas ou quartiers : le mas de Bossas sur coteau granitique, le mas du Méel dans la partie inférieure du terrain d'alluvions, et le mas des Greffieux, dans le haut, sur sol généralement argileux. Des produits combinés de ces trois mas dépend la qualité supérieure des vins de l'Ermitage, et pour être classé en premier cru il faut être propriétaire dans chacun de ces trois mas. » (Mouillefert.)

On fait à l'Ermitage des vins rouges, des vins blancs et des vins de paille. Les premiers sont les plus importants. « Ils se distinguent par leur saveur puissante et veloutée, leur bouquet fin, suave et une vive couleur grenat foncé. » En outre de la côte de l'Ermitage et comme vins se rap-

prochant de ces derniers, on peut citer ceux de Croses, Mercurol et Gervant.

Parmi les vins blancs, ceux de la côte de l'Ermitage et notamment du mas de Rocoules et de Mercurol sont très appréciés. La ville de Die donne également un vin blanc estimé connu sous le nom de Clairette de Die. « Doux, assez spiritueux et d'un goût fort agréable, il mousse comme le champagne mais il ne conserve ses qualités que pendant deux ans. » Comme à Saint-Peray le commerce champagnise aussi la Clairette.

Enfin les vins de liqueur se font surtout à Tain avec des raisins blancs choisis sur la côte de l'Ermitage.

Le vignoble de *Côte-Rôtie* est le plus septentrional du groupe des Côtes du Rhône. Il est situé sur la commune d'Ampuis (Rhône), sur la rive droite du fleuve. Son terrain appartient aux formations primitives ; formé par la désagrégation de gneiss schistoïdes, il se délite peu à peu sous l'action des agents atmosphériques. Les vignes y sont situées sur deux coteaux à pentes rapides et disposées en terrasses. On distingue la côte brune et la côte blonde dont les vins ont sensiblement la même valeur quoique les premiers soient d'une plus grande durée que les seconds. Mais cela tient à ce que ceux de la côte brune sont produits surtout par la Syrah, tandis que les autres sont surtout riches en Viognier. Ces vins « ont du corps, du spiritueux, de la finesse, une sève et un parfum très agréables. Ils ont besoin de rester en tonneaux trois ou quatre ans pour acquérir la maturité convenable ; mis ensuite en bouteilles, ils y gagnent encore de la qualité pendant nombre d'années. »

Les vins rouges de Verinay, Sainte-Foy, les Barolles, Millery, etc., produisent des vins rouges se rapprochant de ceux de Côte-Rôtie.

Parmi les vins blancs il convient de citer ceux de Con-

drieu, qui, tout en ayant bon goût, se conservent bien et prennent avec l'âge une belle couleur ambrée.

B. — VIGNOBLES DU SUD-OUEST ET DE L'OUEST

Les plus importants de ce groupe sont ceux compris dans le bassin de la Gironde et de la Charente. Ils appartiennent au climat girondin qui est très favorable à la culture de la vigne. Moins chaud et plus humide que celui de la région méditerranéenne, il se prête mieux à la production des vins de qualité. Un climat brumeux et plus froid, la lumière moins intense agissent favorablement sur les composés organiques des fruits et des fleurs pour donner aux produits plus de saveur et de délicatesse.

Dans ce groupe nous comprendrons d'abord les vignobles de la Gironde et ceux des départements voisins qui s'y rattachent. Nous indiquerons ensuite successivement les crus à eau-de-vie de la Charente et de l'Armagnac. Enfin la série des vignobles de ce groupe sera close par une description sommaire de ceux de la vallée de la Loire.

1° ***Vignobles du Bordelais.*** — Le vignoble du Bordelais comprend plusieurs régions très différentes par la nature des produits qui y sont obtenus. On distingue généralement le Médoc, les Graves, le Pays de Sauternes, l'Entre-deux-Mers, les Palus, le Libournais, le Blayais, enfin nous y joindrons les vignobles voisins de la Dordogne, du Lot-et-Garonne et des Landes.

La supériorité des vins de la Gironde ne tient pas seulement au climat, au sol et au cépage, mais aussi aux soins minutieux dont ils sont l'objet.

Le *Médoc* est représenté par une bande de terre qui longe la rive gauche de la Gironde et de la Garonne depuis

Bordeaux jusque près de son embouchure. Cette bande a une longueur d'environ 80 kilomètres. Sa largeur est très variable, car si les coteaux les plus rapprochés de la

Fig. 9. — Carte des crus de la Gironde.

Gironde sont très plantés en vignes, ces dernières disparaissent peu à peu à mesure qu'on s'avance vers l'ouest pour faire place à la lande. On peut lui assigner une largeur moyenne d'environ 15 kilomètres. On le subdivise quelquefois en haut et bas Médoc, la première désignant la région sud la plus rapprochée de Bordeaux, la deuxième

celle du nord la plus près de l'Océan. C'est le haut Médoc qui donne les vins les plus renommés.

Le Médoc est formé par une série successive de vallons peu profonds et de coteaux arrondis, à pentes peu rapides et d'une hauteur maxima de 50 mètres. Le sol est siliceux, ou argilo-siliceux, ou caillouteux, ordinairement peu profond et reposant sur un sous-sol très spécial : l'alios. Celui-ci est formé par une sorte de grès dur et imperméable composé de grains siliceux unis entre eux par un ciment siliceux et humifère et formant une couche continue d'épaisseur assez faible (ordinairement 30 à 40 centimètres seulement).

Le Médoc ne produit que des vins rouges, mais en revanche ceux-ci sont renommés comme les premiers de France.

M. Féret apprécie dans les termes suivants les vins du Médoc. « Du reste, une belle couleur de rubis, du corps, une finesse et un moelleux qui ne sont en aucun autre vin aussi prononcés et aussi agréables; une sève pleine de délicatesse et de distinction, un arome et un bouquet qui leur donnent un cachet unique, et qui, en se développant avec les années, les font s'améliorer en vieillissant; alcool et tannin en proportions convenables pour leur permettre de vieillir sans sécher, sans perdre leur belle couleur et leur influence fortifiante sur l'organisme humain, telles sont les qualités principales qui font la gloire des vins du Médoc. Mais il en est une autre qui leur donne au plus haut degré une valeur hygiénique qu'on ne retrouve dans aucun autre vin : c'est l'élément ferrugineux qui existe dans les vins du Médoc, sous la forme de tartrate de fer ou d'autres sels de fer. C'est par ce principe fortifiant et tonique que les vins du Médoc ont acquis depuis quelques années, à côté de leur antique renommée comme vins des rois et des favoris de la fortune, celle tout

aussi noble et tout aussi glorieuse de vin hygiénique, renommées dues à leur double mérite de procurer le plaisir et la santé. »

Les vins de Médoc étant très variables, le commerce a établi une classification en catégories ou crus diversement appréciés. Cette classification, qui date de 1855, a le grand défaut de ne plus s'appliquer exactement aux conditions actuelles, mais il est vrai de dire que si les bases sont restées les mêmes, dans la pratique on s'en écarte plus ou moins.

On distingue d'abord les grands crus, puis les crus bourgeois, artisans et paysans. Voici d'ailleurs la liste des crus classés du Médoc avec l'indication de la commune sur laquelle ils sont situés.

Classification des grands vins rouges du Médoc.

PREMIERS CRUS

Château-Lafite	Pauillac	Château Margaux	Margaux
Château Latour	Pauillac		

DEUXIÈMES CRUS

Mouton	Pauillac	Gruaux-Laroze	St-Julien
Rauzan-Segla	Margaux	Gruaux-Laroze-Sarg.	—
Rauzan-Gassies	—	Branne-Cantenac	Cantenac
Leoville-Lascases	St-Julien	Pichon-Longueville	Pauillac
Leoville-Poyféré	—	Pichon-Lalande	—
Leoville-Barton	—	Ducru-Beaucaillou	St-Julien
Dufort-Vivens	Margaux	Cos-Destournel	St-Estèphe
Lascombes	—	Montrose	—

TROISIÈMES CRUS

Kirwan	Cantenac	Lagrange	St-Julien
Château d'Issan	—	Langoa	—
Château Giscours	Labarde	Desmirail	Margaux
Malescot-St-Exupéry	Margaux	Calon-Ségur	St-Estèphe
La Lagune	Ludon	Ferrière	Margaux
Cantenac-Brown	Cantenac	Marquis d'Alesme	—
Palmer	—	Becker	—

QUATRIÈMES CRUS

St-Pierre	St-Julien	La Tour-Carnet	St-Laurent
Branaire-Duluc	—	Rochet	St-Estèphe
Talbot	—	Château-Beychevelle	St-Julien
Duhart-Milon	Pauillac.	Le Prieuré	Cantenac
Pouget	Cantenac.	Marquis de Therme	Margaux

CINQUIÈMES CRUS

Pontet-Canet	Pauillac	Haut-Bages	Pauillac
Batailley	—	Pedesclaux	—
Grand-Puy-Lacoste	—	Belgrave	St-Laurent
Ducasse-Grand-Puy	—	Camensac	—
Lynch-Bages	—	Cos-Labory	St-Estèphe
Lynch-Moussas	—	Clerc-Milon	Pauillac
Dauzac	Labarde	Croizet-Bages	—
Mouton d'Armailhacq	Pauillac	Cantemerle	Macau
Le Tertre	Arsac		

La région des *Graves* continue au sud celle du Médoc, elle s'étend sur la rive gauche de la Garonne depuis Bordeaux jusqu'à 20 kilomètres au-dessous de cette ville avec une largeur moyenne de 8 à 10 kilomètres. Le sol y est peu fertile, siliceux ou caillouteux, et le sous-sol est fréquemment formé par l'alios. Il est aussi quelquefois argileux ou calcaire.

On distingue quelquefois les Graves proprement dites ou Grandes Graves comprenant les communes de Pessac, Talence, Canejean, Cestas, Merignac, Léognan, Gradignan, Villenave-d'Ornon, Martillac et Bruges, et les Petites Graves qui forment une bande assez étroite entre les Graves proprement dites et la rive gauche de la Garonne. Les Petites Graves donnent des vins rouges analogues, quoiqu'un peu inférieurs à ceux des Grandes Graves et des vins blancs se rapprochant de ceux de Sauternes. « Les vins de Graves ont du corps, une belle couleur, de la finesse, une sève très prononcée, et sont très agréables dans les bons crus. Ils se conservent très longtemps et rivalisent avec les vins du Médoc, qui ne leur sont supérieurs que par leur bouquet suave unique et merveilleux. » (Féret.) Leur âpreté est aussi très prononcée et ils ont besoin de rester six à huit ans en tonneau avant d'être mis en bouteilles.

Les principaux crus des Grandes Graves sont situés dans la commune de Pessac. Le premier est le Haut-Brion, qui

va de pair avec les premiers grands crus du Médoc. Les autres crus sont répartis dans les communes avoisinantes.

Le pays de *Sauternes* est une petite région située au sud des Graves et formé par les coteaux qui dominent la Garonne et le Ciron à leur confluent. Cette région qui produit des vins blancs universellement réputés comprend les communes de Sauternes, Bommes et Barsac, puis une partie de celles de Preignac, Saint-Pierre-du-Mont et Fargues. Le terrain y est très accidenté, le sol argilo-calcaire, surtout sur les hauteurs, la terre est généralement d'une couleur rouge.

Fig. 10. — Les vendanges dans le Bordelais.

« C'est l'argile mêlée à la grave et une vinification spéciale qui donnent à ses produits le goût sucré qui, depuis quelques années, est devenu la condition nécessaire de la réussite des grands vins blancs. C'est le choix bien compris des cépages convenables à ce terrain, qui a donné de tout temps cette sève unique, ce parfum particulier, cette couleur, cette limpidité merveilleuse, cette onctuosité, ce velouté qui font du vin de Sauternes plus que du vin : une

liqueur, une essence, un nectar que rien ne peut rivaliser. » (Féret.)

Classification des vins de Sauternes.

GRAND PREMIER CRU		DEUXIÈMES CRUS	
Château Yquem	Sauternes	Château-Myrat	Barsac
		— Doisy	—
PREMIERS CRUS		— Peyxotto	Bommes
Château La Tour Blanche	Bommes	— d'Arche	Sauternes
— Peyrarguey	—	— Filhot	—
— Vigneau	—	— Broustet Nérac	Barsac
— Suduiraut	Preignac	— Caillou	—
— Coutet	Barsac	— Suau	—
— Climens	—	— Malle	Preignac
— Bayle (Guiraud)	Sauternes	— Romer	—
— Rieussec	Fargues	— Lamothe	Sauternes
— Rabaut	Bommes		

On désigne sous le nom d'*Entre-deux-Mers* la région comprise entre la Garonne et la Dordogne. C'est une région à sol variable formé tantôt d'alluvions, tantôt siliceux ou caillouteux, argilo-calcaire ou crayeux. On peut y faire trois divisions principales : les Palus, les Côtes et le Plateau.

Nous laisserons momentanément les Palus pour y revenir plus loin.

Les *côtes* sont, comme le nom l'indique, les pentes qui regardent les deux fleuves mais principalement le long de la Garonne. On y fait des vins rouges et blancs. « Les bons vins rouges de Côtes ont une couleur foncée, brillante et veloutée, une sève agréable, de la générosité, du corps et un certain cachet d'amertume, dû à un petit excédent de tannin, qui flatte le palais. On estime surtout ceux de Queyries, obtenus sur les territoires de Bordeaux-Bastide et de la commune de Cénon; puis ceux de Quinsac, de Cailleau, de Lormont, de Bassens, de Carbon blanc et de Sainte-Eulalie. » Parmi les vins blancs « les meilleurs se récoltent à Sainte-Croix-du-Mont. Les vins de cette commune sont pleins de chair, de moelleux, de finesse et de distinction.

Ils ont beaucoup de rapport avec ceux de Sauternes situés en face, de l'autre côté de la Garonne, tout en ayant leur cachet spécial; ce sont d'excellents vins d'entre-mets. » (Mouillefert.)

Les vins des communes de Haux, Langoiran, Tabanac, Baurech, Cadillac et Saint-Macaire ont aussi leur cachet.

Sur les bords de la Dordogne et notamment dans les communes de Sainte-Foy-la-Grande, Saint-Philippe, les Lèves-Thounayragues, Saint-André et Appelles, on fait des vins rouges très corsés et très colorés et des vins blancs estimés.

Le *Plateau* comprend tout le centre de l'Entre-deux-Mers. C'est une région moins viticole, produisant des vins de consommation courante désignés sous le nom de Petits Bordeaux.

On désigne sous le nom de *Palus* les terrains situés le long de la Garonne et de la Dordogne et dans les îles formées par les alluvions de ces rivières. Le sol y est très profond, fertile et frais. Ce sont des régions peuplées de cépages communs, produisant beaucoup et donnant des vins très colorés, spiritueux et francs de goût mais un peu mous. Ils acquièrent cependant de la qualité avec le vieillissement qui se fait très lentement. Les vins des Palus participent dans une certaine mesure de la qualité des vins voisins, et c'est ainsi que l'on distingue les Palus du Médoc, ceux des Graves, etc.

Petit Laffite, en comparant les Palus, les Côtes, les Graves et les Plateaux, donne par ordre de mérite la classification suivante :

1° Pour la couleur, ce sont les Palus qui viennent en tête, puis les Côtes, les Graves et enfin les Plateaux; 2° pour la force, ce sont les Côtes, puis les Palus, les Graves et les Plateaux; 3° enfin pour la douceur ou agrément le même auteur donne les Graves, les Palus, les Côtes et les Plateaux.

Le *Libournais* compris dans l'arrondissement de Libourne est une région essentiellement viticole qui donne des vins très variés presque aussi estimés que ceux dont il vient d'être question.

« L'arrondissement de Libourne produit des vins de qualités les plus variées, et le gourmet peut y trouver en vins rouges et en vins blancs de quoi garnir une grande partie des rayons de son caveau.

« Comme vins rouges, nous trouvons d'abord un choix considérable d'excellents vins d'ordinaire : vins de palus pleins, très colorés, moelleux et corsés; vins de côtes à teinte brillante, d'une constitution robuste; excellents vins de ménage, vins des terres douces sablo-argileuses, moins corsés que les précédents, mais plus souples, plus coulants, plus vite buvables.

« Si, des vins ordinaires, nous passons aux vins grands ordinaires, aux vins d'entremets, nous les trouvons dans plus de dix communes sous le nom de 2e et 3e crus Saint-Émilion ou Pomerol, ainsi que sur les beaux coteaux du Fronsadais, où mûrissent des cépages fins et où l'on récolte des vins corsés, généreux, de jour en jour plus estimés. » (Féret.)

Le Libournais comprend deux régions principales : les Graves libournaises et les Côtes libournaises. La première est de peu d'étendue, elle est comprise dans l'est de la commune de Libourne, les communes de Pomerol, de la Lande, et une partie de celle de Néac. Le meilleur vin est celui de Pomerol, moins capiteux et moins alcoolique que ceux de Saint-Émilion, il est plus vite buvable.

Les vins de la côte libournaise, beaucoup plus importants comme quantité et comme qualité, sont divisés en deux centres importants, le Saint-Émilionnais et le Fronsadais. « Les vins de Saint-Émilion sont chauds, corsés, d'une belle couleur, ils acquièrent en vieillissant un bou-

quet particulier, très agréable, en même temps qu'ils perdent leur saveur un peu acerbe des premiers temps. Ils gagnent constamment en bouteille jusqu'à dix ans et peuvent se conserver cinquante ans. On les a appelés les Bourgognes de la Gironde et leur réputation grandit tous les jours. » (Féret.)

Les vins de Saint-Émilion sont généralement rangés en trois classes par les propriétaires et les négociants, mais il n'y a pas comme pour les vins du Médoc de classification officielle.

Le Fronsadais, situé à l'ouest de Libourne, est assez analogue au Saint-Émilionnais. Les vins y sont très variés comme prix et comme qualité suivant qu'ils sont situés sur les plateaux sableux ou les coteaux bien exposés. « Dans les années bien réussies, les vins de Canon Fronsac sont plus que des Grands ordinaires, ils acquièrent en vieillissant beaucoup de finesse, un joli bouquet, et peuvent être considérés comme vins fins. Les vins de première côte ont une riche couleur qui acquiert assez vite la teinte topazée des vins vieux, ils se conservent très longtemps en bouteille. » (Féret.)

Dans le Fronsadais on obtient aussi des vins blancs, mais généralement peu recherchés.

A côté du Libournais on trouve le *Cubzadais*, qui donne de bons vins ordinaires généralement colorés et vite buvables.

Le *Bourgeais* et le *Blayais* font suite vers le nord-ouest au Cubzadais. Le Bourgeais comprend le canton de Bourg-sur-Gironde; son territoire est très accidenté et bien exposé au midi. Le sol est généralement argilo-calcaire ou argilo-siliceux. Il produit de très bons vins ordinaires rangés dans la catégorie de vins de côtes. Très corsés et très colorés, ils se rapprochent des vins de Saint-Émilion et des Bourgognes. Comparés au Médoc, ils correspondent aux premiers bourgeois.

Le Blayais présente un sol calcaire ou ferrugineux avec sous-sol marneux ou crayeux. « Les vins du Blayais, qui jouissent d'une faveur de plus en plus grande, ont une belle couleur, beaucoup de souplesse, de moelleux, de fruit et de maturité. Ils n'ont aucun goût de terroir; ils sont même sans sève particulière, ce qui les rend neutres et précieux pour donner du corps et du moelleux aux vins de Graves trop légers, sans dénaturer leurs sèves et leurs bouquets. » (Mouillefert.)

Nous avons dit précédemment que nous rangerions avec le vignoble de la Gironde plusieurs autres moins importants, mais dont les produits ont avec lui beaucoup d'analogie.

Le vignoble de la *Dordogne*, surtout celui de Bergerac, peut être considéré comme le prolongement de celui de la Gironde. Aussi les vins obtenus se rapprochent-ils beaucoup de ces derniers. On peut citer dans cet ordre d'idées les crus de la Mothe-Montravel, Velines et la Force, situés sur les coteaux de la rive droite de la Dordogne, faisant suite et de même nature que ceux du Saint-Émilionnais. Aussi les vins de ces deux dernières régions ont-ils beaucoup d'analogie. En outre, les environs de Bergerac donnent des vins particuliers, riches en couleur, « corsés et prenant en vieillissant un bouquet et un arome, très agréable en même temps que très développé ». On produit aussi dans les environs de Bergerac des vins blancs expédiés à Paris sous forme de moûts et qui sont désignés sous le nom de vins blancs doux de Bergerac. Enfin on fait aussi dans le département des vins liquoreux et doux de la catégorie des muscats. Ces vins, dits de Montbazillac, sont très agréables au goût et très bouquetés. On les obtient à la condition de laisser le raisin longtemps sur la souche.

Le *Lot-et-Garonne* donne des vins communs, ayant beaucoup d'analogie avec ceux des plateaux de l'Entre-deux-

Mers. Ils sont récoltés surtout dans l'arrondissement de Villeneuve-d'Agen, notamment à Thézac, Péricard et Montflanquin.

Les vins du *Lot* sont caractérisés par leur corps et leur couleur. L'absence de terroir les fait rechercher pour le coupage des vins plus légers et plus fins de la Gironde. Les meilleurs vins du département, connus sous le nom de vins des côtes du Lot, sont produits à Cahors, Luzèches et Puy-l'Évêque.

Les *Basses-Pyrénées* produisent, notamment aux environs de Pau, les Jurançons, qui sont très estimés comme vins rouges, à cause de leur belle couleur, de leur sève et de leur bouquet. Comme vins blancs, on peut citer ceux de Jurançon, Gan, Gelos, Roustignon et Saint-Faust. Ils ressemblent aux vins du Rhin, mais sont plus généreux et moins liquoreux.

Les meilleurs vins du département des *Landes* se récoltent sur les dunes des sables mouvants, notamment au Cap-Breton, à Messanges, Soustons et Vieux-Boucau.

2° ***Vignobles des Charentes.*** — Les départements de la Charente et de la Charente-Inférieure forment une région tout à fait spéciale, tant en raison des vins obtenus pour la distillation, qu'au point de vue de la nature du terrain qui est extrêmement calcaire. Les Charentes sont soumises à l'influence du climat girondin, caractérisé, comme nous l'avons vu, par des pluies fréquentes mais de peu d'intensité, amenant une humidité persistante dans l'air et dans le sol. Ce n'est qu'au moment des plus fortes chaleurs de l'été que le sol peut se dessécher assez profondément pour gêner quelque peu la végétation de la vigne.

Le sol est presque toujours très calcaire et superficiel. Ce calcaire se présente soit sous forme de craie tendre et facilement délitable (terre de champagne), soit sous celle

de pierres plus dures se brisant en fragments et donnant des sols très pierreux (terres de groie). Les terres de champagne, assez poreuses, souffrent rarement de la sécheresse; par contre, les groies, surtout lorsqu'elles sont superficielles, peuvent manquer d'humidité au moment des fortes chaleurs.

Il a été dit précédemment que la richesse du sol en calcaire avait été, au début, le principal obstacle à la reconstitution. Nous verrons aussi que c'est le calcaire qui donne aux eaux-de-vie de la région leur cachet spécial de finesse et de parfum qu'on ne retrouve nulle part ailleurs. Lorsqu'on examine côte à côte la carte des crus d'eaux-de-vie et la carte calcimétrique, on ne peut s'empêcher de remarquer la relation qui existe entre ces deux cartes, et, en négligeant les différences de détail, on s'aperçoit facilement que les régions les plus calcaires coïncident avec celles dont les eaux-de-vie sont les plus estimées.

Nous verrons également que la corrélation entre le sol et la qualité des produits se maintient jusque dans les plus petits détails et que cette qualité change dès que le sol varie. Étant donné que les régions viticoles les plus réputées des Charentes, comme la Grande Champagne, reposent sur des formations de terrains analogues, il en résulte qu'on ne parle pas de cru spécial à tel ou tel domaine, mais seulement de crus régionaux, embrassant plusieurs communes à sol semblable et dont les produits ont également des qualités similaires.

Les Charentes donnent des vins de consommation, mais surtout des vins de chaudière. Si les eaux-de-vie des Charentes, connues plus particulièrement sous le nom de cognacs, sont universellement réputées en raison de leurs qualités incomparables, les vins de consommation, autrefois surtout, jouissaient d'une grande renommée. L'histoire régionale nous apprend en effet que, bien avant qu'il fût

question de distillation, les Hollandais remontaient le cours de la Charente et venaient s'approvisionner dans les environs immédiats de Cognac, notamment dans les Borderies. Ils trouvaient là un vin blanc de Colombard qu'ils embarquaient ensuite par le port de la Rochelle. Grâce à ce débouché, les rives de la Charente furent bientôt couvertes de vignes, la production devint alors trop abondante et un chirurgien du pays eut l'idée, en 1630, de recourir à la distillation pour utiliser les vins non vendus. Ces vins sont frais, parfumés et légèrement mousseux et pendant longtemps ils ont donné lieu à un commerce important.

Si, au lieu de remonter à une période aussi éloignée, on examine l'état des choses avant l'invasion phylloxérique, on voit que les Charentes donnaient quelques vins rouges assez estimés, produits plus particulièrement dans les terrains secs et pierreux de groie. Ces vins, obtenus dans la partie nord de l'arrondissement de Cognac et ouest de celui d'Angoulème, ainsi que dans plusieurs communes de la Charente-Inférieure, étaient autrefois recherchés par le commerce de Bordeaux.

Depuis l'invasion phylloxérique, le commerce des eaux-de-vie a absorbé tous les vins pour être distillés. Il est vrai de dire que les soins donnés à la vinification sont parfois plus que sommaires et que si l'on tenait mieux compte des règles de l'œnologie, il serait possible de faire des vins tout aussi estimés qu'autrefois. Les vins rouges sont devenus plutôt rares et les vins blancs sont généralement très verts et peu agréables quoique assez bouquetés. Par la distillation, le bouquet s'exalte et l'eau-de-vie possède une finesse et un parfum qu'on ne peut obtenir nulle part ailleurs.

La région des Charentes a été subdivisée, d'accord entre le commerce et la propriété, en régions ou crus d'eaux-de-vie diversement estimées et qui sont, par ordre de mérite :

La Grande ou Fine Champagne;
La Petite Champagne;
Les Borderies;
Les Fins Bois;
Les Bons Bois;
Les Bois ordinaires;
Et les Bois à terroir.

Nous indiquerons comme limites de ces différents crus, celle qui est la plus ancienne et la plus usitée par le commerce. Nous laissons de côté certaines tentatives qui ont été faites en vue de modifier les limites anciennes. Ces modifications, pour si intéressantes qu'elles soient, n'ont pas été acceptées pour ce qui concerne les prix à établir suivant la provenance de la récolte.

La *Grande Champagne* est comprise dans l'arrondissement de Cognac. Elle est limitée au nord par la rivière de la Charente, au sud et à l'ouest par la petite rivière du Né, et à l'est par une ligne imaginaire partant de Bourg-Charente en passant par Bouteville et Viville, non loin de Barbezieux.

Elle comprend 21 communes appartenant entièrement au canton de Segonzac et partiellement à ceux de Cognac, de Châteauneuf et de Jarnac. Ce sont : Cognac, Châteaubernard, Merpins, Gimeux, Salles-d'Angles, Genté, Gensac-la-Pallue, Bourg-Charente, Mainxe, Segonzac, Angeac-Champagne, Saint-Fort-sur-le-Né, Juillac-le-Coq, Verrières, Ambleville, Criteuil, Lignières, Saint-Preuil, Bouteville, Bonneuil et Touzac.

La Grande Champagne est caractérisée par un sol très riche en calcaire, peu profond, reposant sur un sous-sol crayeux et tendre, dépendant de la partie supérieure de l'étage sénonien du Crétacé. La craie est tendre et très poreuse. Elle emmagasine la pluie pour la céder peu à peu suivant les besoins de la plante. Il en résulte que la

végétation s'effectue normalement. Cette particularité du sol n'est peut-être pas sans influence sur la qualité des produits. Le cépage dominant est la Folle blanche, qui donne des vins très parfumés mais souvent trop acides et peu agréables à boire. L'eau-de-vie, au contraire, possède un bouquet très prononcé et surtout une finesse et

Fig. 11. — Carte des crus des Charentes.

un moelleux qu'on ne retrouve dans aucun autre cru. Elle est longue à se faire et n'acquiert toutes ses qualités qu'au bout de dix ou quinze ans, mais elle gagne constamment à mesure qu'elle vieillit.

La *Petite Champagne* forme une bande qui entoure presque complètement la grande, mais s'étend surtout à l'est et au sud de celle-ci. Les limites sont formées par le Né, la Charente, la Seugne jusqu'à Pons. De là elles passent par Jonzac, aux environs de Barbezieux et de Châteauneuf, puis suivent de nouveau le cours de la Charente jusqu'à Jarnac.

Les terrains de la Petite Champagne sont analogues à

ceux de la Grande, mais ils proviennent cependant de couches calcaires placées au-dessous et notamment de l'étage santonien. D'une façon générale, la craie est un peu moins poreuse. Enfin, on trouve de temps en temps, des espaces de terrains siliceux occupés par le Tertiaire.

Les eaux-de-vie de la Petite Champagne ont des qualités comparables à celles de la Grande, mais avec des nuances moins accentuées. Elles sont moins bouquetées et d'une finesse moins accentuée. Elles vieillissent un peu plus rapidement que celles de la Grande Champagne, mais acquièrent moins de qualités que ces dernières.

Les *Borderies* sont formées par un petit nombre de communes situées sur la rive droite de la Charente, au nord-est de Cognac. Ce sont des coteaux à sous-sol calcaire, dur, dépendant de l'étage turonien et recouverts presque partout par un dépôt de sable tertiaire dépourvu de carbonate de chaux. Nous avons vu que les Borderies donnaient autrefois un vin blanc de Colombard très recherché. Leurs eaux-de-vie ont peut-être plus de bouquet que celles de la Grande Champagne, du moins lorsqu'elles sont jeunes, mais elles ont bien moins de finesse et de moelleux. Il est à remarquer que nous nous trouvons en présence d'un cru possédant de grandes qualités et qui, cependant, repose sur un sol ne présentant pas de calcaire; mais il faut ajouter que les Borderies sont constituées par des terres argileuses toujours en coteau et que l'humidité qu'elles contiennent agit favorablement sur le développement régulier et constant de la vigne.

Les *Fins Bois* forment une ceinture continue autour des trois régions précédentes, mais qui prend un grand développement surtout au nord et à l'est. Les terrains qui les produisent sont très variables.

Au sud, entre Barbezieux, Montmoreau et Angoulême, on trouve des terrains analogues à ceux de la Champagne

mais très fréquemment recouverts de dépôts siliceux. Au nord et au nord-est, entre Angoulême, Jarnac, Matha et Aigre, ce sont des coteaux à sol très pierreux, dits de groie, et dépendant des divers étages jurassiques. Parmi ces dernières, on peut distinguer les petites groies ou groies sèches, et les fortes groies ou groies argileuses; les premières sont inférieures aux secondes. Enfin au nord-ouest, entre Cognac, Matha et Saint-Jean-d'Angely, on trouve une plaine basse, argileuse, peu calcaire, dépendant du Purbeckien et qui est désignée sous le nom de Pays-Bas. Cette variation dans la nature du sol explique pourquoi les eaux-de-vie des Fins Bois ont des qualités plus variables que dans les crus précédents. Elles se distinguent cependant par un bouquet spécial, différent de celui des champagnes, et par moins de finesse.

Les eaux-de-vie des Fins Bois vieillissent très rapidement. Très bonnes à boire à cinq ans, elles ne gagnent plus après dix ou quinze ans. Ce vieillissement rapide a été d'un grand secours au moment de la crise phylloxérique, car le Pays-Bas ayant conservé ses anciennes vignes a fourni au commerce des eaux-de-vie des produits pouvant se livrer rapidement à la consommation.

A mesure que des Fins Bois on se dirige vers l'Océan on traverse successivement les *Bons Bois*, les *Bois ordinaires* et les *Bois à terroir*. Ces trois catégories sont moins précises que les précédentes car leurs sols sont très variés. Leurs limites sont tellement indécises qu'on les groupe fréquemment sous le nom générique de Bois éloignés. Ces eaux-de-vie sont de plus en plus sèches et leur bouquet change de nature et devient moins agréable en se rapprochant du terroir.

Les *Bois à terroir*, formés par les vignobles des bords de l'Océan et des îles de Ré et d'Oléron, sont ainsi désignés en raison de leurs eaux-de-vie qui présentent un goût

spécial, moins agréable, dit de terroir. On attribue quelquefois ce goût aux algues marines avec lesquelles les propriétaires ont l'habitude de fumer leurs vignes, mais il est fort probable que, dans ce cas, comme dans beaucoup d'autres, la nature du sol joue le rôle prépondérant.

La Vendée, les Deux-Sèvres, la Vienne, etc., donnent des vins blancs ayant quelque analogie avec ceux des Charentes, aussi une partie est-elle distillée pour être vendue, après avoir été coupée avec de l'eau-de-vie de Cognac. Non mélangées elles ont presque toujours un goût de terroir.

3° ***Vignobles d'Armagnac.*** — La production des eaux-de-vie dites d'Armagnac s'étend au nord-est du département du Gers et déborde en partie sur les Landes et le Lot-et-Garonne. L'eau-de-vie d'Armagnac a moins de bouquet et de finesse que celle des Charentes, quoiqu'elle soit produite par le même cépage : la Folle blanche. Le terrain y est aussi fort différent car les sols siliceux ou argileux y dominent.

L'Armagnac peut être divisé en trois régions principales qui sont, par ordre de mérite :

Le Bas-Armagnac;

Le Ténarèze;

Le Haut-Armagnac.

Le *Bas-Armagnac* comprend les cantons de Nogaro et de Cazaubon dans le Gers et une partie de celui de Gabarret dans les Landes. M. de Lapparent le subdivise :

1° En Grand bas-Armagnac, occupant les deux tiers de la zone à l'ouest (types : le Houga, Saint-Gein, Montlezun, Castex, Artez, Monclar, etc.);

2° En Moyens ou Fins bas-Armagnacs, comprenant une bande qui forme le tiers environ du reste de la zone, du sud au nord (types : Cazaubon, Caupenne, Gabarret, etc.);

3° En Petit bas-Armagnac (types : Nogaro, Manciet, etc.). Sols silico-argileux.

Le *Ténarèze* comprend le canton d'Eauze, l'ouest de celui de Montréal dans le Gers et une partie du Lot-et-Garonne qui s'étend de Sos aux confins du Gers. Il est constitué par des sols argilo-siliceux.

Le *Haut-Armagnac* repose sur des sols argileux ou argilo-calcaires. Il comprend la partie est du canton de Montréal, ceux de Condom, Valence et Vic-Fézenzac, Jiguen et une partie de ceux de Montesquiou et d'Agnan.

Les eaux-de-vie du Bas-Armagnac sont agréables et celles du Ténarèze sont plus fines et plus estimées; le Haut-Armagnac possède les qualités des deux précédentes, mais à un degré moindre.

En dehors des Charentes et de l'Armagnac on ne fait pas de véritables eaux-de-vie de vin. Le Languedoc, qui peut-être y reviendra, distillait autrefois. Actuellement on ne fait que peu de trois-six.

A côté des eaux-de-vie de vin il faut citer les eaux-de-vie de marc qui, malgré leur goût empyreumatique, sont très appréciées par certains consommateurs.

4° ***Vignobles de la vallée de la Loire.*** — Les coteaux qui bordent la vallée inférieure de la Loire et ses affluents, depuis Orléans jusqu'à la mer, supportent de très nombreux vignobles. Le climat y est humide et tempéré, comme d'ailleurs dans toute la région de l'ouest; le sol y est très varié mais en majorité sablonneux et peu calcaire. Toute cette région donne des vins rouges et des vins blancs estimés. Les premiers sont obtenus surtout dans les environs de Saumur, de Bourgueil et Chinon. Ces vins sont très variés selon les centres de production et surtout les cépages. Avec le Cabernet franc de la Gironde on obtient des vins moins moelleux que ceux de cette dernière

région, mais plus fermes, à parfum de framboise plus exalté. Ils sont longs à se faire mais se conservent très longtemps et gagnent sans cesse en vieillissant. Par leur bouquet et leur générosité ils tiennent à la fois des vins de Bordeaux et des vins de Bourgogne. Les principaux centres de production sont d'une part les environs de Saumur, Varrains, Chassé, Champigny, Dampierre, Souzay, Parnay, Trèves, Cunault, etc., et d'autre part dans les environs de Bourgueil, à Saint-Nicolas de Bourgueil, Bourgueil, Restigné, Benais, Ingrandes et dans les environs de Chinon, notamment à Chinon et Ligré.

Les autres cépages donnent des vins délicats et bouquetés, excellents pour la bouteille à Joué, à Saint-Avertin et des vins plus communs dans le Cher, dans la Touraine, l'Anjou, et sur les coteaux de la Mayenne et de la Sarthe.

Mais les vins les plus réputés de la vallée de la Loire sont surtout les vins blancs connus sous le nom générique de Saumur. Ces vins blancs obtenus avec le Chenin blanc ou Pineau blanc de la Loire sont « des vins dorés, légers, pétillants, ou plutôt moustillants, avec un petit goût très fin de pierre à fusil, ou des vins liquoreux, comme les vins d'Espagne. On les récolte plus spécialement dans le Saumurois; sur les coteaux du Layon, du Loir, de la Loire, dans l'Anjou; sur les coteaux de Vouvray et de Rochecorbon dans la Touraine. » (Convert.) Les meilleures communes sont dans les environs de Saumur : Brézé, Saint-Cyr, Dampierre, Souzay, Parnay, Turquant, Montsoreau, etc.; sur les coteaux du Layon on peut surtout citer : Saint-Aubin-de-Juigné, Saint-Lambert, Beaulieu, Thouarcé, Savenières, Serrant, etc. Enfin Vouvray et Rochecorbon donnent des vins que certains classent parmi les premiers de l'espèce. « Ils ont de la légèreté, de la finesse; ils se conservent indéfiniment. On ne les connaît

trop souvent en France, que par des imitations qui sont loin d'en avoir les mérites. » (Convert.)

Les vins de Chenin blanc et ceux faits en blanc avec un cépage rouge (Groslot) ont une aptitude remarquable à prendre la mousse. Aussi le commerce a-t-il mis à profit cette propriété pour produire des vins mousseux analogues à ceux de la Champagne. Inférieurs à ceux de la Marne ils se sont néanmoins créé à côté d'eux une place très importante et ont acquis une juste réputation. Ces vins sont obtenus surtout dans les environs de Saumur.

Le Nantais produit des vins blancs de Muscadet estimés localement. Ce sont « des vins blancs de grand ordinaire qui rappellent les chablis tout en étant moins secs, avec plus de vivacité et de fruité, quelque chose de moustillant du genre des vins de Vouvray. » (Convert.)

C. — VIGNOBLES DU CENTRE ET DE L'EST

Dans ce groupe nous étudierons des vignobles très importants par la qualité supérieure de leurs produits. Tel est le cas de la Champagne et de la Bourgogne. Nous dirons un mot du vignoble de l'Auvergne, moins célèbre et moins important que les précédents; enfin nous y joindrons ceux du Beaujolais, de l'Isère, de la Savoie, du Bugey et du Jura qui sont soumis à des conditions climatériques assez voisines.

Ces diverses régions sont situées sous des climats différents mais généralement plus froids et possédant un ciel moins brumeux que les régions de l'Ouest; de sorte que les vignes réussissent très bien dans les endroits bien exposés et abrités. La maturation est souvent incomplète dans les situations moins favorables. De plus on est obligé de recourir à des cépages spéciaux plus précoces que ceux des régions précédemment étudiées.

Ce climat, pour les mêmes raisons que nous avons exposées à propos des vignobles du sud-ouest et de l'ouest, agit très favorablement sur la fleur et le fruit pour donner aux produits des qualités que l'on ne rencontre pas dans la région méridionale. Les températures peu élevées auxquelles sont exposés ces vignobles font que la production est relativement peu élevée car la végétation est plutôt faible. Aussi les souches y sont plantées beaucoup plus rapprochées mais n'atteignent individuellement qu'un développement bien inférieur à celui qu'on observe dans le sud-ouest et surtout sur la côte méditerranéenne.

1° ***Vignobles de la Champagne.*** — Le vignoble de la Champagne est compris dans le département de la Marne, principalement dans les environs de Reims et Épernay et dans le canton de Vertus dépendant de l'arrondissement de Châlons sur-Marne.

Ce vignoble est situé à la limite des climats sèquanien et vosgien. Il subit l'influence partielle de ce dernier qui est excessif, c'est-à-dire dont les extrêmes de froid et de chaleur sont très éloignés. La culture de la vigne n'y est possible qu'en coteaux bien exposés mais par contre ceux-ci, grâce à la chaleur de l'été et à une sécheresse relative du climat, donnent d'excellents produits.

La Champagne donnait autrefois des vins rouges assez estimés, mais ils ont été peu à peu remplacés par des vins blancs mousseux qui ont donné au vin de Champagne sa réputation universelle. La qualité de ces vins mousseux n'est pas seulement due au terrain et au climat, mais les soins particuliers de fabrication jouent aussi un rôle considérable. La nature crayeuse du sol a permis de creuser de vastes caves très profondes à l'intérieur du rocher où se maintient une température basse et constante, ce qui favorise la qualité du vin.

Je ne saurais mieux faire, pour donner une idée exacte du vignoble champenois, que d'emprunter à M. Raoul Chandon de Briailles les lignes suivantes qu'il publiait à l'occasion de l'exposition de 1900 :

« Les principaux vignobles de la Champagne peuvent être classés en quatre sections distinctes. La première

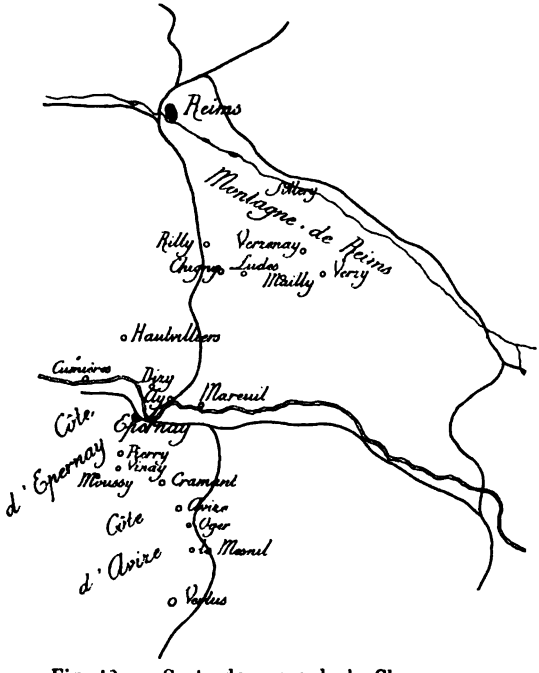


Fig. 12. — Carte des crus de la Champagne.

comprendra les vignes réputées de la vallée de la Marne situées entre Damery et Bouzy; la seconde, les coteaux de la Montagne de Reims; la troisième, les vignobles de raisins blancs étayés sur les collines qui bordent les Champs Catalauniques à partir de la commune de Chouilly, jusqu'au mont Aimé, c'est-à-dire à la ville de Vertus, où reparaissent les raisins noirs; dans la quatrième se rangeront tous les autres crus du département de la Marne.

En assignant au véritable vin de Champagne ce périmètre de production, quoi que puissent dire les propriétaires des départements limitrophes, je suis très complaisant, car j'ai connu le temps où les principaux négociants repoussaient avec horreur les échantillons des vins étrangers à la vallée de la Marne, aux coteaux de la Montagne et aux crus de raisins blancs. Les besoins du commerce ont élargi le cercle de production, de nombreuses plantations ont accru le chiffre des hectares plantés en vignes dans les grands comme dans les petits crus, et l'on peut raisonnablement borner au département de la Marne le lieu de production des vins mousseux réputés de Champagne.

« La division que j'ai présentée, en ce qui concerne les trois premières sections, est avant tout géographique, car les vins récoltés dans les premiers crus sont tous d'une qualité remarquable, quoique d'un type entièrement différent; c'est de leur mélange, judicieusement opéré, et des années favorables, que dépendent le bouquet, la finesse et la mousse du champagne que nul vin, étranger à la région, n'a encore su égaler. Ce classement a aussi son importance au point de vue de la situation économique du vigneron, qui diffère un peu suivant la région où il est employé.

« Plantée sur un massif de craie recouvert d'une faible épaisseur de terre végétale, la vigne, aux confins de la latitude où il lui est donné de vivre et de fructifier, ne produit que grâce aux soins constants qui lui sont donnés, et à des apports de terre et d'engrais qui lui ont constitué à la longue un sol riche en matières fertilisantes et perméable aux agents atmosphériques.

« Les vignes de la Champagne sont en général complantées sur les coteaux, il n'en existe que fort peu en plaine. Au pied des collines, la terre végétale est siliceuse et calcaire, assez riche en humus et d'une profondeur variable de 50 centimètres à 1 mètre; le sous-sol est de craie. C'est

dans ces vignes basses que l'on récolte le meilleur vin, lorsque les gelées printanières ne viennent pas détruire les espérances du propriétaire.

« A mi-côte, le sol et le sous-sol sont à peu près les mêmes, mais les propriétés y ont une valeur plus grande parce qu'elles sont moins sensibles à la gelée et que la récolte y est pour ainsi dire assurée.

« Au faîte des coteaux, la couche de terre végétale est moins profonde, plus sablonneuse; elle repose sur un sous-sol d'argile, humide et froid, qui nuit à la maturité du fruit et à la qualité du raisin. Dans les vignes hautes, la vigne produit davantage; malgré leur rendement supérieur à celui des vignes basses et des vignes situées à mi-côte, leur valeur est de beaucoup inférieure. »

Les crus des vins mousseux les plus estimés sont ceux de Sillery récoltés sur la côte de Verzenay, d'Ay, qui est le premier vignoble de la rivière de la Marne, ceux de Mareuil, Hautvillers, Pierry et Disy près d'Épernay. Viennent ensuite en deuxième rang les vins de Cramant, Avize, Oger et le Mesnil.

Les vins de Champagne, grâce à leur finesse et leur légèreté, leur saveur et leur fraîcheur, se sont fait une réputation qui n'a fait que grandir. Ils donnent lieu à un commerce extrêmement important.

2° ***Vignobles de la Bourgogne.*** — Les vignobles de la Bourgogne forment dans leur ensemble une longue bande qui occupe toute la ligne des coteaux bien exposés qui commencent à peu de distance de Lyon et se poursuivent jusqu'à Dijon. Cette bande, d'une largeur assez faible, n'a pas moins de 200 kilomètres de longueur. Ils occupent également tous les coteaux qui bordent l'Yonne, le Serein et l'Armançon dans le département de l'Yonne, coteaux qui ne sont séparés des précédents que par les monts de

l'Auxois. Aussi au lieu de former, comme beaucoup d'autres vignobles, un tout compact, ceux de la Bourgogne comprennent une série de vignobles isolés ayant chacun leur individualité propre. Tout en appartenant au même groupe ils forment des familles distinctes, et si leurs producteurs revendiquent l'honneur d'un nom à la célébrité duquel ils contribuent isolément, ils ne renoncent pas pour cela à leur originalité. De là divers vignobles bourguignons dans le grand vignoble bourguignon.

Lorsqu'on suit la grande ligne de chemin de fer entre Lyon et Paris et sans jamais s'écarter beaucoup on rencontre successivement le Beaujolais, le Mâconnais, la côte Chalonnaise, les côtes de Beaune, de Nuits et de Dijon, qui forment par leur réunion la Côte d'Or, et enfin la Basse-Bourgogne.

Nous allons examiner séparément chacune de ces régions.

Le département de la *Côte-d'Or* est formé de deux portions bien distinctes : la première est représentée par la vallée de la Saône, riche et fertile, mais contenant peu de vignobles; la deuxième comprend une série de coteaux dont l'orientation générale est sensiblement nord-ouest-sud-est et donc les flancs sont occupés par les vignes. C'est cette chaîne qui en raison de la richesse de ses produits porte le nom de Côte d'Or.

« De la plaine à la ligne de partage des eaux, dit de Vergnette-Lamotte, perpendiculairement à la chaîne, on compte de 16 à 20 kilomètres. Dans cette largeur s'élèvent deux étages de collines; sur le premier versant, exposé au sud-est, sont cultivés les grands crus de Bourgogne; sur le versant du second étage sont récoltés des vins inférieurs dits vins d'arrière-côte. Entre Santenay et Dijon, qui sont les deux points extrêmes des riches vignobles de la Côte d'Or, la chaîne est coupée perpendi-

culairement à sa direction par un grand nombre de petites vallées dont les eaux affluent dans la Saône. C'est à l'abri des montagnes de l'arrière-côte et aux influences météorologiques qui se développent dans le vaste bassin qu'elle

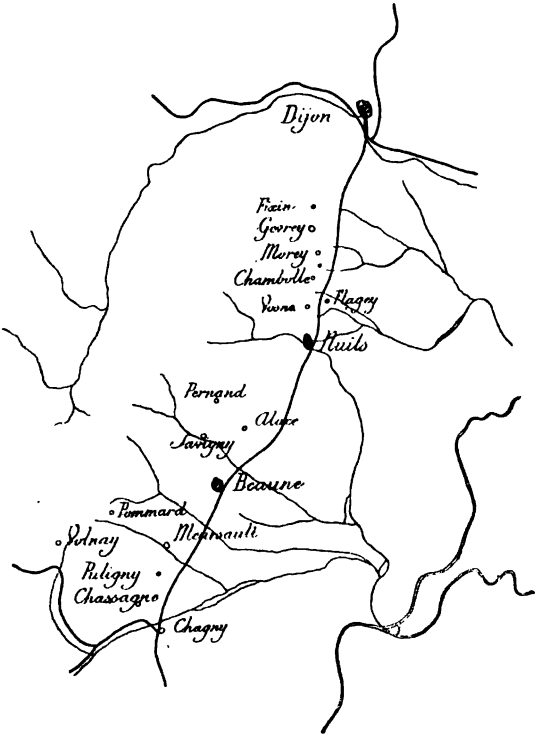


Fig. 13. — Carte des crus de la Côte d'Or.

domine, que nous devons un climat si éminemment favorable à la culture de la vigne. »

Comme terrain « les montagnes de la Côte d'Or sont de formation oolithique. A partir de la plaine se trouve d'abord une pente douce, puis une pente brusque qui s'infléchit de nouveau et se relève jusqu'aux escarpements du sommet de la montagne : ce fait s'explique par une différence de stucture dans les couches qui composent cet

étage oolithique. Ainsi, là où la pente est brusque, au milieu comme au sommet du versant, se trouve un calcaire dur et peu susceptible de désagrégation. Dans les intervalles on rencontre des calcaires tendres et des marnes qui ont moins résisté à l'action des agents atmosphériques.

« Les divers étages de la formation oolithique inférieure, sur lesquels reposent les grands crus de la Côte, impriment aux vins des caractères propres à chacun d'eux. Les plantations faites sur un sous-sol de calcaire oolithique dur doivent peut-être à la prédominance de la silice et de l'oxyde de fer dans la terre végétale le cachet de finesse remarquable qui caractérise ces vins. Les vignobles de Santenot, Chevrey, Cailleret, Fremier, Rugien, Clos des Mouches, Cras, Grèves, etc., sont dans ce cas; il en est de même du célèbre cru de Musigny-Vougeot. Les terrains à sous-sol marneux, plus calcaires, plus riches en argile, et par conséquent en potasse, donnent une végétation plus vigoureuse, des produits plus chargés de tartre; et c'est à ces causes qu'on attribue les qualités des vins des Clos des Chênes, des Chanlins, des Marconnets, des Vergelesses, des Cortons, du Chambertin, etc.

« Quand l'alluvion argilo-calcaire ferrugineuse qui se trouve en face des vallées et de quelques dépressions locales, comme à Pommard, Volnay, Nuits, Vougeot, etc., deviendra assez puissante pour s'élever au niveau de la zone des bons crus, c'est-à-dire entre 15 mètres et 78 mètres de hauteur absolue au-dessus de la plaine, les vins récoltés sur ces terrains, riches en argile et en oxyde de fer, devront contenir une plus grande proportion de bases alcalines et ferrugineuses unies à l'acide tartrique, et seront recherchés, comme crus de Champan, Taillepied, Bouche d'Or, etc., à Volnay; et comme crus du vignoble de Pommard, où ces terrains sont très fréquents, depuis les Bretins jusqu'aux Épenots, etc. Certains crus de

Nuits, de Vosne et de Morey (et des meilleurs), la plus grande partie du Clos Vougeot sont aussi plantés sur un sous-sol appartenant soit à l'alluvion ancienne, soit à des alluvions locales.

« Enfin, les calcaires magnésiens, qui donnent une végétation peu vigoureuse, comme au climat des Arvelets, des Pezzerolles, des Charmots, etc., à Pommard, produiront un vin qui devra peut-être à cette cause le cachet de haute finesse qui le caractérise. Les formations de calcaires oolithiques et demi-marneux et les dépôts magnésiens conviendront à la culture des vins blancs à cépages plus agrestes, et donneront : les premières, les vins de Montrachet, Combette, Charme, etc.; les secondes, les crus des Perrières, Genevrières et Santenot, etc., à Meursault. On expliquera la différence qu'on observe entre les vins de Montrachet et ceux des Bâtard et Chevalier-Montrachet, par la variété de sous-sol constatée dans ces trois vignobles étagés les uns au-dessus des autres. Au-dessus du chemin qui domine le Bâtard-Montrachet est une oolithe régulière. Le Montrachet a pour sous-sol un calcaire demi-marneux; enfin le Chevalier-Montrachet est sur un calcaire demi magnésien, et au-dessus de lui se trouve le banc dolomitique qui est supérieur aussi aux meilleurs crus en blanc de Meursault. »

La chaîne de la Côte d'Or peut être divisée en trois parties d'après la qualité des produits : 1° la *Côte de Beaune*, comprenant les coteaux depuis Santenay, à la limite sud du département, jusqu'à Comblanchien, à 12 kilomètres environ au nord de Beaune; 2° la *Côte de Nuits*, comprenant les coteaux qui font suite aux précédents, depuis Comblanchien jusqu'au delà de Gevrey; 3° la *Côte de Dijon*, qui continue vers le nord la chaîne générale. Cette dernière, la moins bonne, ne produit guère que des vins demi-fins.

Les grands vins de la Haute-Bourgogne sont « délicats, d'une finesse exquise, pleins d'agrément, corsés, généreux, pourvus du bouquet le plus suave, veloutés et d'une couleur magnifique, vins parfaits que balancent mais ne surpassent pas les grands vins du Médoc, les seuls qui leur disputent la prééminence dans notre pays. Ce seraient les premiers vins de France s'ils supportaient mieux le transport. » (V. Rendu.)

« Bus avec modération, dit Jullien, ils donnent du ton à l'estomac et facilitent la digestion. Les blancs possèdent les mêmes qualités, ils sont moelleux et leur couleur prend en vieillissant une teinte ambrée. Ceux des premiers crus disputent les honneurs du dessert aux vins de liqueur les plus estimés. »

Voici la classification des grands vins rouges de la Côte d'Or :

Hors ligne.	Romanée Conti, à Vosne. Chambertin, à Gevrey. Clos Vougeot, à Gevrey. Richebourg, à Vosne. La Tâche Romanée, à Vosne.
Têtes de cuvées n° 1.	Musigny, à Chambolle. Romanée Saint-Vivant, à Vosne. Le Clos Saint-Georges, à Nuits. Le Corton, à Aloxe. Les Bonnes-Mares, à Morey. Le Clos du Tard, à Morey.
Têtes de cuvées n° 2.	Arvelets et Rugiens, à Pommard. Beaux-Monts, à Vosne. Boudots, Cailles, Cras, Murgers, Porrets, Pruliers, Thorey et Vaucrains, à Nuits. Cailleret et Champans, à Volnay. Clavoillon, à Puligny. Clos Morgeot, à Chassagne. Clos Tavannes et Noyer-Bart, à Santenay. Corton, à Aloxe (une partie). Eschezeaux, à Flagey. Fèves et Grèves, à Beaune. Ferrière, à Fixin. Santenot, à Meursault.

Les vins blancs de la Côte d'Or se divisent en 3 catégories : 1° les Montrachets, qui sont les têtes de cuvées;

2° les Meursaults, répondant aux premières cuvées; 3° les blancs ordinaires.

Le vignoble de Montrachet, situé au sud de Puligny, se divise lui même en Chevalier-Montrachet, situé en haut du coteau; 2° en Bastard de Montrachet, qui occupe la partie basse; 3° enfin, en vrai Montrachet, ou Montrachet

Fig. 14. — Les vendanges dans la Bourgogne.

aîné, situé entre les deux précédents. Ce dernier est de beaucoup supérieur aux deux autres; il se distingue, dit V. Rendu, par une grande finesse, une légèreté pour ainsi dire aérienne, un bouquet délicieux, beaucoup de sève et de générosité et un goût de noisette bien prononcé. »

Après les Montrachet viennent les vins des Perrières, des Combettes, des Charmes, de Goutte d'Or, des Genevrières, etc., situés à Meursault. On peut citer enfin ceux de Rougeot sur la même commune, puis ceux de Blagny, sur le territoire de Puligny, et ceux de Charlemagne, sur Pernant.

Le département de l'*Yonne* produit des vins qui, pour être moins renommés que ceux de la Côte d'Or jouissent cependant d'une grande réputation : on les désigne quelquefois sous le nom de *Basse-Bourgogne*. Comme dans la Côte d'Or le climat y présente des écarts de température assez importants. La vigne n'y donne de bons produits qu'en coteaux bien exposés. Les vignobles sont généralement établis sur des sols provenant des étages oolithiques, et en quelques points des étages inférieurs du crétacé (Néocomien).

Les meilleurs vins de l'Yonne proviennent de la *Grande Côte d'Auxerre*, située à l'exposition sud et sud-est. Les premiers crus y sont : Migraine, la Chaînette, Boivin. « Les vins qui en proviennent, dit V. Rendu, se recommandent par leur vinosité, par leur finesse et leur bouquet; les autres crus ont plus de corps mais moins de finesse que les premiers. »

Le *Tonnerrois* comprend les vignobles qui bordent la vallée de l'Armançon, dans les cantons de Tonnerre et de Crusy. Le sol y est calcaire, plus ou moins mélangé d'argile, de silice et d'oxyde de fer.

« Les meilleurs vins sur cette côte sont tournés vers le midi et le levant, ils occupent les étages inférieurs; les autres coteaux, plus ou moins élevés, donnent des vins de seconde qualité; à l'exposition du couchant, on obtient des vins corsés mais de qualité inférieure. » (G. Foëx.)

Les principaux crus rouges sont : les Olivottes, sur la commune de Danemoine, près Tonnerre; la Corne d'Échaudé, les Perrières, Pitois, les Preaux et les Roches viennent aussitôt après.

Comme vins blancs on doit citer ceux de Vaumorillon, sur la commune de Junay, et des Grisées, dans la commune d'Épineuil. Ces vins sont « pleins de corps, de finesse et surtout de générosité : les premières cuvées rivalisent presque avec les meilleurs Meursaults ».

Le vignoble d'Irancy se place comme importance à côté de la Grande Côte d'Auxerre. Ce vignoble produit des vins corsés, généreux, d'une belle couleur et très appréciés du commerce. Son cru le plus remarquable est la Palotte.

Coulanges-la-Vineuse donne aussi des vins fins dont le plus estimé est celui du Seigneur.

Les autres vignes du département ne donnent que des vins plus communs.

Comme vins blancs nous avons déjà cité ceux de Vaumorillon et des Grisées dans le Tonnerrois.

Chablis, situé à 16 kilomètres à l'est d'Auxerre, donne aussi des vins blancs très estimés dont les meilleurs arrivent aussitôt après les premières cuvées de Meursault. « Ils ont sur presque tous les vins de même genre l'avantage de conserver leur blancheur transparente, ils sont spiritueux sans être trop fumeux, ont du corps, de la finesse et un parfum très agréable. » (Jullien.)

Les meilleurs crus sont ceux des Clos, de Valmur, des Grenouilles, des Veaux-Désirs, Bouguereau et des Monts-Milieux.

A côté de ces vins et se rattachant à ceux de la Basse-Bourgogne nous citerons le vignoble de Ricey, dans l'Aube, qui donne des produits marchant de pair avec les « Moulins à Vent, les Thorins, les Olivottes, les Chênettes et les Migraines. Ils sont vifs, généreux, bouquetés, et francs de goût. Quand ils sont bien réussis ce sont des vins dignes de figurer comme vins d'entremet ». (V. Rendu.)

On désigne sous le nom de *Côte chalonnaise* les vignobles du département de Saône-et-Loire qui font suite vers le sud à ceux de la Côte d'Or. Ces vignobles peuvent être partagés en 3 catégories qui sont : le Coteau, les Mi-Côtes et la Plaine.

Dans le coteau les terrains calcaires dominent, à mi-côte le terrain contient encore du carbonate de chaux mais il

devient plus argileux, enfin dans la plaine il est surtout argilo-siliceux et fréquemment formé par les alluvions de la Saône. Les meilleurs crus sont situés en coteau et à l'exposition sud. Les vignobles de mi-côte ne donnent que des vins de 2e qualité d'ordinaires ; enfin, dans la plaine, on ne récolte que des vins communs.

« Tous les vins de la Côte chalonnaise, dit Julien, même ceux de Mercurey, ont peu de moelleux, mais un goût sec qui les caractérise et les distingue de ceux de la côte de Beaune sous le nom desquels ils se présentent néanmoins très souvent dans le commerce. » Les plus estimés sont ceux de Mercurey, comprenant non seulement ceux du vignoble de ce nom mais encore ceux de Touches, d'Estroy et de Bourgneuf. « Ils se distinguent parmi les vins de la Côte chalonnaise par l'agrément de leur goût, leur légèreté, leur vivacité et leur parfum ; ils sont les plus francs de goût de toute cette côte et se conservent très longtemps. » (Jullien.)

Givry donne aussi des vins dont quelques cuvées sont supérieures à celles de Mercurey ; ils sont plus colorés et plus spiritueux que ces derniers.

Les vignobles du *Mâconnais*, situés dans les cantons de Mâcon, la Chapelle-de-Quinchay, Saint-Sorlin, Tournus et Lagny, font suite vers le sud à ceux de la Côte chalonnaise. Les monts du Charolais qui les limitent au nord-ouest, non seulement les abritent contre les vents froids, mais, comme pour la Bourgogne et la Côte chalonnaise, leur fournissent une exposition et un abri qui corrigent les défauts de la latitude. Les meilleurs vins sont généralement obtenus sur des terrains primitifs et du granit.

V. Rendu divise le Mâconnais en 5 zones principales dont 4 produisent des vins rouges et la 5e des vins blancs.

« La première zone comprend la Romanèche et la Chapelle-de-Quinchay ; c'est dans cette zone que se récoltent les vins les plus fins.

« Le vignoble de Romanèche, d'une contenance de plus de 500 hectares, a pour premiers crus les Thorins (91 hectares), dont le Moulin à Vent est le type le plus distingué; puis viennent le Champ de Cour, le Champ des Groliers, les Brainés, les Perelles, Maisonneuve et Laranche, désignés sous le nom générique de vins de Romanèche.

« Ces vins sont très généreux, remarquables par leur finesse, leur légèreté, leur sève et leur bouquet; ils sont précoces et tendres, et veulent être soutirés avec soin et à propos; trois ou quatre ans d'âge suffisent pour les amener à la perfection; ils sont alors couleur pelure d'oignon. »

La 2e zone a pour type le vignoble de Saint-Amour et comprend diverses communes des cantons de la Chapelle-Quinchay et de Mâcon. « Le vin de Saint-Amour, bien que riche en couleur, est un vin léger et très agréable; il ne doit pas être mis en bouteilles avant trois ans; il prend de la qualité avec l'âge et peut être bu entre cinq et six ans. » (Mouillefert.)

La 3e zone est représentée par le vignoble de Davayé. Le vin de cette zone, où le calcaire apparaît en plusieurs points, a plus de corps et de couleur que dans les autres zones, tout en étant moins fin.

La 4e zone, ainsi que le reste du Mâconnais, ne produit que des vins communs.

Les vins blancs sont représentés par le vignoble de Pouilly dans la commune de Solutré. On y comprend : Pouilly, Fuissé, Vergisson et Solutré. « Le vin blanc de Pouilly est un vin sec, doué de finesse et d'un joli bouquet; il est très capiteux et prend une belle teinte dorée qui n'ôte rien à ses qualités. Il ne doit pas être mis en bouteilles avant deux ans de fût; à quatre ans il a atteint toutes ses qualités. » (V. Rendu.)

En continuant à descendre vers le sud, après avoir traversé les vignobles du Mâconnais, on tombe dans ceux du

Beaujolais compris dans le département du Rhône. Le Beaujolais est situé à la limite nord du climat rhodanien qui, dans cette région au moins, peut être considéré comme excessif. Les hivers y sont parfois assez rigoureux pour geler partiellement les ceps de vignes. Par contre les étés y sont très chauds. Le nombre de jours de pluie y est moindre que dans l'ensemble de la France, mais ces pluies sont bien réparties dans les saisons, aussi en été la végétation y est très régulière. Les orages sont fréquents et la grêle cause assez souvent des dégâts dans les vignobles.

Nous verrons en parlant des terrains que le sol du Beaujolais est granitique ou schisteux, et c'est dans les graviers provenant de la décomposition de ces roches, appelés grès dans le pays, que se récoltent les vins les plus délicats.

Le Beaujolais peut être divisé en deux parties : le Haut-Beaujolais comprenant les cantons de Beaujeu et de Belleville, et le Bas-Beaujolais représenté par les cantons de Bois-d'Oingt, d'Anse et de Villefranche : les meilleurs crus se trouvent dans le Haut-Beaujolais, mais le Bas-Beaujolais produit davantage.

« Quant à la surface générale des vignobles du Beaujolais, dit Guyot, elle présente un vaste plan incliné, descendant du haut d'une chaîne de montagnes dont les crêtes courent, à une hauteur de 500 à 600 mètres, du nord au sud, où elles s'abaissent, pour disparaître en allant du Bois-d'Oingt vers Anse et Villefranche, tandis que leurs flancs descendent à l'est en gagnant la Saône.

« Mais ce plan ne se compose point d'une surface unie, il est formé d'une succession de mamelons et de ravins, de collines et de vallons, au fond desquels courent des ruisseaux à lits de torrents, généralement bordés d'arbres, de buissons, d'étroites prairies ; ces mamelons et ces collines, ces ravins et ces vallons affectent toutes les directions et offrent toutes les expositions.

« Les vignes y attirent et fixent à peu près exclusivement l'attention; au milieu de ces mamelons, elles occupent de préférence les aspects est et sud; elles commencent généralement au-dessus des prairies qui sont au fond des vallons et ne vont pas jusqu'au sommet des montagnes les plus élevées, mais elles recouvrent tous les plateaux des étages inférieurs des collines, et, le plus souvent, elles en occupent les rampes aux quatre points cardinaux, de haut en bas. Aux étages inférieurs des coteaux, la vigne occupe donc presque tout le sol.

« A mesure qu'on s'élève vers la crête de la chaîne dominante, les vignes deviennent moins continues, les prairies sont plus nombreuses et les terres labourables occupent une plus grande superficie; les vignes deviennent rares. Enfin, les pâtis, les bruyères, les bois et les roches s'emparent exclusivement des vallons, des mamelons les plus froids et des crêtes les plus élevées, à l'altitude de 300 à 600 mètres.

« Le Beaujolais, considéré par un beau jour d'automne de ses sommets extrêmes, offre aux regards un aspect magnifique et plein d'intérêt. »

Les vins du Beaujolais, comme ceux du Mâconnais sont généralement vendus sous le nom de vins de Mâcon, mais certains d'entre eux possèdent de réelles qualités et peuvent être classés, selon Jullien, immédiatement après les premières cuvées de Beaune.

Les meilleurs crus sont : 1° Chenas, dans le canton de Beaujeu, voisin des Thorins et dont les vins égalent ceux des meilleures cuvées de ce dernier vignoble; 2° Fleurie; 3° Saint-Lager et Odenas; 4° Villier-Morgon; 5° Chiroubles.

3° ***Vignobles de l'Auvergne***. — L'Auvergne est une région montagneuse, à climat par conséquent variable et

inégal. Les différences de température y sont considérables ; la quantité d'eau qui y tombe annuellement est très élevée, et la neige est fréquente en hiver. Aussi, d'une façon générale, ce climat convient peu à la vigne. Ce n'est que dans les vallées, notamment dans la fertile plaine de la Limagne et sur les flancs bien exposés des montagnes, que la vigne peut y être cultivée avec succès. Le sol est en général granitique ou volcanique, quelquefois calcaire. Des divers départements de l'Auvergne c'est celui du Puy-de-Dôme qui possède les vignobles les plus importants tant par leur surface que par la qualité des produits.

Les vins sont généralement communs et destinés seulement à la consommation régionale. Quelques-uns cependant comme ceux de Chanturgues et de Beaumont, près de Clermont-Ferrand, sont très appréciés, et Jullien classe les vins de Chanturgues parmi ceux de 3e classe du Bordelais.

Les départements du centre, voisins du Puy-de-Dôme, sont moins viticoles que ce dernier et ne donnent guère que des produits communs.

4° ***Vignobles de l'Isère, de la Savoie et du Bugey.*** — L'Isère et la Savoie constituent un pays accidenté formé par les contreforts occidentaux des Alpes. Il est situé dans le climat rhodanien, mais, grâce à sa situation montagneuse, les extrêmes de température y sont très marqués et la culture de la vigne basse n'y est guère possible qu'en coteau, les plaines et les vallées ne convenant qu'à la vigne en hautains.

« Le sol, dit M. G. Foëx, se partage entre de profondes vallées, des coteaux et des montagnes élevées. Les vallées sont généralement formées par des alluvions fertiles et fraîches. Par suite de leur situation la vigne y est exposée aux gelées, à la coulure, aux diverses maladies cryptogamiques et à la pourriture du raisin en automne. Malgré

ces inconvénients, les vignobles occupent une place relativement importante dans l'Isère, par suite de l'abondance des produits qu'on y récolte dans les bonnes années. Mais la plus grande partie des vignes est plantée dans des terrains situés au bas des montagnes, sur des pentes placées au-dessous des bois, ou sur des coteaux rocailleux qui ne peuvent être utilisés pour d'autres cultures. Ces terrains proviennent de formations géologiques diverses en général crétacées, jurassiques, tertiaires ou modernes dans l'Isère ou le Bugey; primitives, jurassiques, crétacées ou tertiaires dans la Savoie. »

Le Bugey est une région du département de l'Ain analogue par sa situation, son climat et sa culture à l'Isère et à la Savoie. « Le sol du département de l'Ain, dit J. Guyot, est constitué depuis Pont-de-Vaux jusqu'à Lyon, jusqu'à Montluel, et en remontant par Loges, Bourg et Saint-Amour, par les alluvions anciennes de la Bresse, et d'Ambérieux à Saint-Rambert et Belley. pour remonter le Rhône jusqu'à Gex, redescendre à Nantua afin de regagner Saint-Amour, par les divers étages des terrains jurassiques. Son sol tout entier serait partout excellent pour la vigne si les Dombes étaient débarrassées de leurs eaux, et la Bresse de ses froidures. »

La culture de la vigne se fait en souches basses sur les coteaux ou dans les endroits bien exposés, et en souches élevées ou hautains dans les régions plus froides et plus exposées aux gelées printanières. Les vins de valeur sont produits uniquement par les vignes basses, les hautains ne donnant que des vins âpres, verts et peu alcooliques.

Les meilleurs vins sont : 1° dans l'Isère, ceux des environs de Vienne, notamment ceux de Seyssuel et de Reventin; ces derniers ressemblent à ceux de Côte-Rôtie. Viennent ensuite ceux des environs de Saint-Marcellin, entre autres ceux des Roches, de Murinays, de Bessin, etc.

2° Dans la Savoie, ceux de Montmélian, de Saint-Alban, de Saint-Jean-de-la-Porte, etc., près de Chambéry. On obtient soit des vins dits clairets, c'est-à-dire ayant peu fermenté et légers, soit des vins plus colorés et plus corsés provenant d'une cuvaison plus longue. Les vins des environs de Saint-Jean-de-Maurienne sont, d'après Jullien, comparables à ceux de 4e classe de la Haute-Bourgogne.

3° Dans le Bugey ceux de Seyssel, Machurat, Talissieux, Culoz, etc.

5° ***Vignoble du Jura.*** — Le Jura possède de nombreuses vignes et quelques crus renommés. « Les meilleurs vignobles de ce département, dit V. Rendu, sont tous en coteaux tantôt abrupts, tantôt légèrement inclinés. Assis sur le revers occidental de la chaîne inférieure du Jura, ils reposent sur un calcaire plus ou moins mélangé d'argile, dont le sous-sol consiste généralement en une marne compacte d'aspect très diversifié, s'incorporant parfois sous forme lamelleuse à la couche arable. La vigne, dans le Jura, se rencontre à toutes les expositions, même à celle du nord, qui caractérise les premiers crus des Arsures; cependant l'orientation la plus générale et la plus estimée est celle du sud et du sud-ouest. »

Le Jura produit des vins rouges et des vins blancs ou de liqueur. Parmi les vins rouges le cru des Arsures est le plus renommé. « Il a du corps, de la finesse, de la légèreté, beaucoup d'agrément et de générosité, mais peu de bouquet. Il doit rester quatre ans en tonneau pour acquérir sa maturité; après ce temps on le met en bouteilles; il est bon à boire après six mois de verre. A dix ans il se dépouille complètement et prend une belle couleur mordorée. Quand il provient d'une bonne année, il conserve une saveur sucrée d'autant plus agréable qu'elle ne lui fait rien perdre de sa vivacité; mais en dehors de ces années exception-

nelles il laisse presque toujours percer une légère pointe d'acidité. » (V. Rendu.)

Le cru d'Arbois donne un vin analogue à celui des Arsures. On peut encore citer les vins de Menétru-le-Vignoble, de Salins, Saint-Laurent-la-Roche, Poligny, etc.

Les vins blancs du Jura sont réputés. On les divise en trois catégories. Ce sont : 1° les vins de garde dits de Château-Chalon. Ils sont très parfumés et ont quelques analogies avec le Johannisberg ; 2° les vins de l'Étoile, qui sont destinés à la fabrication des vins mousseux ; 3° enfin les vins blancs secs qui sont assez parfumés. On fait aussi de l'excellent vin de paille.

D. — VIGNOBLES DE L'ALGÉRIE ET DE LA TUNISIE

Les vignobles de l'Algérie et de la Tunisie se rapprochent de ceux du sud de la France. Ils sont en effet analogues par leurs cépages dominants, leurs modes de culture et leur genre de produits abondants mais communs.

La culture de la vigne, quoique rencontrant en Algérie et en Tunisie un climat très favorable, n'avait qu'une importance insignifiante avant l'occupation française. En Algérie le véritable développement de la viticulture ne date que depuis 1870 et même 1875.

« En 1880, dit M. Convert, elle n'occupait encore dans notre belle colonie qu'une surface de 23 000 hectares, mais le mouvement des plantations était dès cette époque nettement dessiné. Il a pris à partir de ce moment une allure franchement caractérisée, fort active jusqu'en 1887, moins rapide mais continue encore de 1887 à 1900. L'Algérie possède maintenant 145 000 hectares de vignes ; elle peut donner 5 millions d'hectolitres de vin et accroître notre production nationale d'un dixième. »

L'Algérie peut être divisée en trois régions principales :

1° *Le Tell*, formé par les chaînes de montagnes et leurs contreforts qui bordent la Méditerranée sur toute l'étendue de la colonie et sur une profondeur moyenne de 140 à 150 kilomètres. Cette région, très accidentée, montagneuse, coupée de vallées profondes et de ravins étroits et bien arrosée, est très fertile. C'est la région par excellence des cultures et en particulier de celle de la vigne.

2° Au sud du Tell se trouvent les *Hauts Plateaux* formant une deuxième bande parallèle à la première. C'est une région aride, entrecoupée de lacs salés ou chotts, traversée par de rares cours d'eau, sans culture et occupée par des steppes dans lesquelles paissent d'innombrables troupeaux de moutons.

3° Le *Sahara*, situé au sud des Plateaux. C'est une vaste plaine sablonneuse, peu accidentée, sèche et aride. Seuls les abords des sources forment des oasis dans lesquels la culture de la datte forme la principale récolte. Le reste est absolument dépourvu de végétation.

La culture de la vigne n'est guère possible que dans la première région où elle rencontre des conditions de développement très favorables et y donne des produits abondants.

Les vins d'Algérie sont en général très alcooliques et chargés en couleur. Aussi sont-ils très recherchés pour les coupages. La température élevée au moment de la fermentation a provoqué au début bien des insuccès et constitue actuellement encore le principal obstacle à la production de bons vins. Mais de grands progrès ont été réalisés dans la pratique de la vinification. Grâce à la réfrigération des moûts, les vins sont devenus assez solides et assez complets pour être présentés directement à la consommation. Aussi prennent-ils une place de plus en plus importante sur le marché français.

« Ce sont, dans le voisinage de la Méditerranée et les vallées fertiles, des vins de plaine, analogues aux vins du Midi de la France, comme les vins de la Mitidja, de la vallée des Issers et de la plaine du Chélif, dans le département d'Alger; les vins de Saint-Cloud, d'Oran et de Mostaganem dans la province d'Oran, et ceux de la vallée de Seybouse dans la province de Constantine. Les coteaux favorablement exposés donnent des vins plus délicats, dont les vins de Sahel et ceux de la région d'Aïn-Temouchent sont le type caractéristique. Plus à l'intérieur enfin, Milianah, Medeah, Aumale, Sidi-bel-Abbès, Mascara, Soukarras, etc., obtiennent des vins plus généreux dont quelques-uns se rapprochent des belles sortes du Roussillon. » (Convert.)

Les vignobles d'Algérie ont presque tous été plantés avec des vignes européennes importées des régions méridionales de la France et quelques-unes du Bordelais. Ces vignes sont franches de pied, car elles ont été jusqu'à ces dernières années indemnes de phylloxéra. Mais, depuis quelques années, et malgré une surveillance établie pour l'importation des vignes étrangères, le phylloxéra a envahi le vignoble algérien et les ravages ont été très rapides. On se préoccupe actuellement de la reconstitution par les vignes américaines.

En *Tunisie* comme en Algérie le développement de la viticulture a suivi immédiatement notre occupation et a été un des principaux auxiliaires des progrès de la colonisation.

« Quand nous nous y sommes installés, dit M. Convert, la Régence possédait 1 700 hectares de vignes environ, cultivées par les indigènes et constituées des cépages du pays à raisins blancs ou faiblement colorés. La récolte en était pour la plus grande partie vendue en nature ou séchée au soleil; son importance est restée stationnaire. Mais, à

côté du vignoble indigène, s'est créé un vignoble européen qui, après avoir débuté en 1884 par 404 hectares, s'est étendu d'année en année pour arriver à 4 000 hectares en 1887, à 8 000 hectares en 1895 et dépasser 11 000 en 1900. Ses principaux centres sont, par ordre d'étendue : le territoire de Tunis avec 4 975 hectares, celui de Grombalia avec 1 082 hectares et celui de Sousse avec 607 hectares. »

La Tunisie, comme l'Algérie, recherche surtout la grande production qui s'obtient à l'aide des cépages importés d'Algérie et en utilisant les méthodes de la région méridionale de la France.

E. — VIGNOBLES ÉTRANGERS

Ainsi qu'il a été dit dans l'historique, la viticulture a progressé à l'étranger surtout depuis l'invasion du phylloxéra en France. Il m'a paru intéressant de jeter un coup d'œil rapide sur la place occupée par les vignobles dans les principaux pays du monde. Nous examinerons successivement ceux de l'Europe (la France excepté), de l'Asie, de l'Afrique (à l'exception de ceux de l'Algérie et de la Tunisie), de l'Amérique et de l'Océanie.

Espagne. — L'Espagne peut être considérée dans son ensemble comme un vaste plateau incliné depuis les Pyrénées jusque sur les bords de la mer. Le pays est très accidenté, l'altitude généralement élevée. Il est entrecoupé de vallées étroites et profondes. Il résulte de tout cela que le climat est très variable. En effet, tandis que le Nord et les montagnes du Centre possèdent un climat excessif, froid en hiver et parfois très chaud en été, les régions méridionales jouissent au contraire d'un climat presque tropical ayant beaucoup d'analogie avec celui du nord de l'Afrique. Le

régime des pluies est très variable, l'ouest est soumis aux vents de la mer et reçoit beaucoup d'eau, l'est est plutôt sec. La diversité du climat va nous expliquer les variations qu'on observe dans les produits.

L'Espagne possède beaucoup de vignes qui produisent soit des vins de coupage, recherchés à cause de leur richesse alcoolique et de leur coloration intense, soit des vins de grande réputation consommés dans le pays ou exportés à l'étranger. Les meilleurs vins sont obtenus dans l'Andalousie. Dans la province de Cadix se récoltent les vins blancs de Xérès dont les caractères principaux sont : « parfum, bouquet agréable et développé, goût fin et délicat, degré alcoolique 15 à 20° selon le type et l'âge; lorsqu'ils sont très vieux ils atteignent jusqu'à 24°. » (Féret.)

On peut citer encore les vins blancs de Pajarète et les vins rouges de Rota, appelés également Tinto de Rota ou simplement Tintillo, du nom des cépages qui les produisent.

Sur les montagnes qui environnent Malaga, on obtient les vins bien connus de ce nom. Ils se distinguent en plusieurs qualités : le Malaga blanc, fin, liquoreux et délicat, le plus recherché; le Malaga coloré, de couleur brou de noix, obtenu en mélangeant le Malaga blanc avec certaines préparations obtenues à l'aide du moût et désignées sous le nom d'Arrope et de Color; les Malaga muscats, les Negro rancio, etc.

Les environs d'Alicante produisent le fameux vin rouge dit Tinto et recherché par ses vertus toniques.

L'Espagne produit en outre d'assez grandes quantités d'eau-de-vie utilisée surtout pour viner les vins de liqueur ou les vins d'exportation. Enfin, dans les provinces de Valence et d'Andalousie, notamment dans les environs d'Alicante et de Malaga, on produit de grandes quantités de raisins secs expédiés sous le nom de raisins de Malaga.

En résumé, l'Espagne est réputée surtout par ses vins

de liqueur qui sont dus, moins à la nature du sol qu'au climat. La région sèche de l'est et du sud produit les vins les meilleurs à ce point de vue. C'est, en quelque sorte, la continuation des vins du Roussillon, dont nous avons parlé à propos des vignobles du Midi de la France.

L'obtention de ces vins de liqueur nécessite surtout une température sèche et chaude pour permettre une maturation bien complète et laisser la possibilité d'abandonner le raisin assez tard sur la souche pour provoquer une véritable concentration du moût.

Le phylloxéra a causé de grands ravages sur tous les points du vignoble espagnol, notamment dans les terrains de coteaux rocailleux et secs. La reconstitution s'y fait actuellement, mais elle éprouve quelques difficultés provenant de la sécheresse du sol et du climat. La production de la vigne sur les coteaux secs est faible, et si les grands vins peuvent, grâce à leur prix relativement élevé, supporter une augmentation de frais de culture, il n'en est pas de même des vins de coupage, dont le bas prix a toujours été la principale cause de leur faveur. Aussi, malgré les encouragements de l'État, malgré les efforts de savants ou de praticiens distingués tels que MM. Garcia de los Salmones, Lopez Guardiola, etc., le vignoble espagnol ne s'accroît plus et tendrait plutôt à diminuer.

Canaries. — Les îles Canaries appartiennent géographiquement à l'Afrique; nous les plaçons après l'Espagne, non seulement parce que c'est une dépendance de ce pays, mais aussi parce que leurs produits s'en rapprochent par certains points.

Les Canaries, groupe d'îles situées au sud de Madère, produisent quelques vins secs et de liqueur de même espèce que ceux de Madère, mais inférieurs comme qualité. Les meilleurs sont ceux des îles Ténériffe et de Palma.

Portugal. — Le Portugal fait partie du même plateau que l'Espagne et il en représente les contreforts occidentaux. Sa pente générale est vers l'Océan, et les vallées, situées plus près de l'embouchure des fleuves, sont plus vastes que celles de l'Espagne. Le pays est accidenté, au nord surtout. Largement ouvert aux vents d'ouest, le climat du Portugal est essentiellement maritime, et les extrêmes de température entre l'été et l'hiver sont relativement peu accusés. Des pluies adondantes maintiennent une humidité suffisante dans le sol. C'est en quelque sorte le climat humide de la Gironde, mais avec un sol différent et une température plus élevée. Le Portugal est donc éminemment propice à la culture de la vigne. On la rencontre dans toutes les provinces, mais c'est surtout dans la vallée du Douro, sur les terrains schisteux compris entre les affluents, la Tamega et le Tua, que se trouvent les plus grands vignobles. Aussi ce pays est désigné sous le nom de Paiz do vinho (Pays du vin).

Le vin le plus estimé du Portugal est celui de Porto, que l'on récolte dans les provinces de Tras-os-Montes et de Beira-Alta. Le vin de Porto est un vin lourd, très spiritueux, très coloré, avec beaucoup d'arome, mais il manque de fraîcheur. La première qualité est obtenue dans le haut Douro, près de Villa-Réal. Le bas Douro donne des vins de deuxième qualité. Enfin les régions supérieures, où le raisin mûrit moins bien, donnent des vins âpres, acides et faibles en alcool, que l'on considère comme de troisième qualité. Souvent aussi ces vins sont distillés pour viner les vins destinés à l'exportation.

Tous les vins de la vallée du Douro sont concentrés à Porto, qui, étant le centre de leur expédition, leur a donné son nom.

La province de Tras-os-Montes donne aussi quelques vins blancs qui ont une certaine analogie avec les Xérès

espagnols. Les autres vins du Portugal sont surtout des vins ordinaires, assez recherchés pour les coupages en raison de leur coloration intense et de leur degré alcoolique élevé. Ce degré alcoolique, qui atteint en moyenne 19°, provient de ce que presque tous les vins d'exportation sont fortement vinés.

Le Portugal a été envahi par le phylloxéra de très bonne heure et a perdu en quelques années la moitié de son vignoble. Mais la reconstitution, commencée dès le début et menée rapidement, lui a permis de regagner les 300 000 hectares qu'il possédait avant l'invasion. De très grands vignobles appartenant à des particuliers, comme celui de M. dos Santos (4 000 ha.), ou à des sociétés comme celles de la Ligue viticole de Salvaterra, de l'Union viticole du Sud, etc., ont été créés et sont prospères.

Madère. — Pour les mêmes raisons que les Açores, nous mettons Madère à la suite du Portugal dont elle dépend.

L'île Madère fait partie d'un groupe de cinq îles situées dans l'océan Atlantique, au nord-ouest des côtes de l'Afrique. Madère, la principale de ces îles, est très accidentée et repose sur un sol volcanique. Par sa situation et sa latitude, elle jouit d'un climat très tempéré et très uniforme. La température moyenne de l'hiver est de 16° et celle de l'été de 21°. L'état hygrométrique est élevé, aussi la vigne réussit très bien jusqu'à l'altitude de 800 mètres environ. Elle y acquiert même un développement si considérable, que Jullien dit qu'on y trouve des ceps de vigne dont trois hommes peuvent à peine faire le tour.

Les vins de Madère se distinguent comme suit :

1° Celui de Malvoisie, du cépage qui le produit. « Il occupe, dit Jullien, le premier rang dans les vins de cette

espèce; il est doux, en même temps que très fin; son arome spiritueux embaume la bouche sans y laisser la moindre âpreté. Il se conserve longtemps et n'en devient que plus agréable. »

2° Le vin Muscat, utilisé surtout dans la consommation locale;

3° Les vins blancs secs, notamment le Sercial, qui, jeune, « est vert et âpre, mais après plusieurs années de garde, il a un goût de noisette fort agréable, un peu d'amertume et beaucoup de corps ». (Jullien.)

4° Les vins rouges bien moins estimés.

Açores. — Les Açores forment un groupe d'îles volcaniques situées au nord-est de Madère. La vigne y est cultivée et y donne quelques vins estimés; les plus recherchés sont ceux de l'île Pico. On en distingue deux espèces principales dont l'une, nommée vino passado, est de l'espèce des malvoisie de Madère, et le vino secco, dont la qualité varie suivant les crus.

Italie. — Comme nous l'avons vu dans l'Historique, la culture de la vigne en Italie date de la plus haute antiquité. Elle existait déjà du temps de Romulus, c'est-à-dire de la fondation de Rome. Autrefois, probablement par suite de la fabrication défectueuse, les vins étaient peu estimés et les riches Romains faisaient venir leur vin de Grèce. Après la conquête de la Grèce, les Romains apprirent de ces derniers l'art de faire le vin, et quelques-uns de ces crus acquirent une grande réputation. Le Cécube, le Mauvertin et le Falerne ont été vantés par les historiens du temps.

La viticulture s'est perpétuée jusqu'à nos jours, mais c'est surtout depuis une quarantaine d'années qu'elle a pris une grande importance et que des progrès considé-

rables ont été réalisés dans la vinification. La vigne est cultivée partout en Italie, et après le blé c'est la culture dominante. Comme production de vin, l'Italie vient immédiatement après la France.

L'Italie jouit d'un climat tempéré qu'elle doit à sa latitude méridionale et aux abris que forment la chaîne des Alpes et celle des Appenins. Aussi, même dans ses régions septentrionales, les extrêmes de température ne sont guère éloignés que dans les hautes vallées descendant des Alpes.

L'Italie, considérée au point de vue agricole, peut être divisée en trois régions : 1° la vallée du Pô, comprenant la partie septentrionale enserrée entre les Alpes et les Appenins; 2° l'Italie proprement dite; 3° les îles de Sicile et de Sardaigne. La vigne y est cultivée partout.

Ce qui frappe le plus les viticulteurs étrangers, c'est la façon dont sont conduites les vignes dans les immenses plaines que l'on a dû parcourir pour se rendre aux divers centres d'excursion. La tenue en hautain est la plus répandue; les vignes sont disposées en rangs espacés de plusieurs mètres occupés par des cultures intercalaires, et grimpent sur des arbres vivants (peupliers, ormes, etc.). Les sarments courent du haut d'un arbre à l'autre en formant de véritables guirlandes soutenues par de grands piquets. L'effet est des plus pittoresques et s'harmonise parfaitement avec la beauté du cadre. Ce mode de conduite de la vigne remonte aux époques les plus éloignées. Pline l'avait décrit et on le retrouve dans les fresques de Pompéi, où il a donné lieu à d'élégantes compositions. Le système varie un peu suivant les régions. Dans les vignobles que l'on rencontre entre Rome et Naples, les sarments courent d'un arbre à un autre suivant un plan toujours horizontal; de Florence à Bologne, les sarments s'entrecroisent de telle façon que ceux qui partent de la tête d'un arbre sont dirigés vers le pied du voisin; du côté de Venise, les sar-

ments, au lieu de se diriger directement d'un arbre à un autre, décrivent une ligne brisée grâce à la présence de grands échalas; entre Florence et Rome, les sarments sont arqués sur leurs supports à la façon de la taille Sylvoz.

La plupart des vins d'Italie sont des vins de coupage, quelques-uns cependant ont une réputation depuis longtemps établie, et il est bon d'en dire un mot.

La région d'Asti, dans le Piémont, donne des vins dits passerata, malvasia et nebbiolo, du nom des cépages qui les produisent. Ces vins sont délicats, ils ont un parfum qui tient de la framboise et une saveur sucrée accompagnée d'un piquant agréable.

La Lombardie produit dans les environs de Castiglione et de Lonato un vin de liqueur dit vino santo qui a, dit Jullien, « la couleur de l'or, de la douceur, sans être âcre ni fade, beaucoup de finesse et un parfum très suave ». On le compare au Tokay.

La Vénétie possède le Valpolicella de Vérone, le Prosecco de Trévise, le Piccolito d'Udine, etc.

Dans la Toscane on peut citer le Montepulciano et le Chianti, ces derniers très prisés par les Italiens et moins estimés en France.

Mais les vins les plus connus de l'Italie sont ceux que l'on récolte sur les pentes du Vésuve, notamment celui connu sous le nom de Lacryma Christi, qui réunit à une belle couleur rouge un goût liquoreux, fin, délicat et parfumé. Les muscats du Vésuve sont aussi très recherchés. Dans la même région et près de Pouzzoles se récolte le Falerne moderne; c'est un vin parfumé, de couleur pâle, avec un goût de fruit prononcé et agréable.

La Sicile, quoique très montagneuse, est d'une grande fertilité et possède beaucoup de vignes. C'est la province la plus viticole de toute l'Italie.

Les crus de la Sicile sont très estimés, comme les vins

rouges de Taormine, Mascoli, du cap Faro et de Milazzo. On fait aussi du Xérès (domaine de Zucco appartenant au duc d'Aumale) et du Madère. On trouve également du Muscat très estimé (Muscat de Syracuse).

Les collines qui entourent la pointe Ouest de l'île donnent un vin blanc sec destiné à produire le Marsala. En raison du climat sec et chaud, les raisins riches en sucre donnent un vin très alcoolique, mais ce vin, pour devenir Marsala, est additionné de vin doux, de vin cuit et on lui fait subir plusieurs préparations.

Enfin on obtient quelques vins blancs assez estimés dans les îles de Lipari, en Sardaigne et dans l'île d'Elbe.

A côté de ces vins réputés depuis longtemps, les Italiens, profitant de la pénurie dans laquelle nous nous trouvions au moment de l'invasion phylloxérique, ont créé d'importants vignobles, donnant des vins de consommation courante. Au cours des excursions qui ont suivi le Congrès international de viticulture de Rome en 1902, on a pu visiter quelques-uns de ces importants vignobles.

La viticulture italienne a fait dans ces dernières années des progrès considérables. Ces progrès sont dus d'une part aux efforts faits par le gouvernement, par la création d'écoles de viticulture et de laboratoires et par des encouragements de toutes sortes donnés aux viticulteurs, et d'autre part au grand mouvement coopératif qui s'est produit depuis quelques années dans le pays. La création de cantines ou caves sociales centralisant la production des adhérents a permis de traiter de grandes quantités de raisins avec des appareils perfectionnés, et d'obtenir des vins d'un type uniforme dont la vente est par cela même plus facile. Cette institution combinée avec les caisses de crédit a permis à la viticulture de prendre un grand essor, et malgré le phylloxéra le vignoble estimé à 1 900 000 hectares en 1870 l'est maintenant à 3 400 000.

Suisse. — La Suisse est un pays très montagneux et très élevé au-dessus du niveau de la mer. Le climat, très variable, est d'une façon générale froid, en présentant des différences considérables entre l'hiver et l'été, aussi convient-il peu à la culture de la vigne. Néanmoins sur quelques points bien abrités et bien exposés, la vigne réussit fort bien. Aussi, malgré son territoire montagneux et froid, la Suisse ne possède pas moins de 40 000 hectares de vignes produisant une moyenne de 1 million d'hectolitres.

Les vignobles les plus importants se trouvent dans un cadre merveilleux autour des lacs de Neuchâtel, de Genève et dans la vallée du Rhône. On ne peut guère cultiver que des cépages des régions septentrionales et le Chasselas utilisé sous le nom de Fendant représente la part la plus importante de l'encépagement.

Quoique très appréciés dans le pays, les vins ont en général peu de qualité. Quelques-uns cependant présentent une véritable valeur. Les plus estimés sont ceux de Cortaillod, dans le canton de Neuchâtel, et d'Yvorne, dans le canton de Vaud.

Les vignobles de la Suisse et plus particulièrement peut-être ceux de la vallée du Rhône, à Sion, qu'on est obligé d'arroser en été avec de l'eau provenant des glaciers situés au-dessus et que l'on fait réchauffer préalablement en la faisant serpenter à la surface du sol, sont bien un des exemples les plus frappants de l'influence de la situation et de l'exposition sur la culture de la vigne. Les nombreux touristes français qui parcourent la Suisse, où l'on voit tous les sommets couronnés par les neiges, même au moment des plus fortes chaleurs, sont quelque peu surpris de trouver sur le flanc et au bas de montagnes plus ou moins escarpées, des vignes fournissant un vin qui n'est pas dépourvu de qualités.

Grâce à la lutte énergique entreprise dès le début de l'invasion phylloxérique, la Suisse n'a jusqu'ici presque pas souffert du terrible puceron. Les traitements d'extinction appliqués avec méthode et rigueur ont permis, en sacrifiant quelques hectares, d'arrêter la marche du fléau et c'est ainsi que, d'après M. P. Gervais, le vignoble du canton de Vaud n'a perdu, durant une période de dix-sept ans, que 50 hectares de vignes sur 6 500, alors qu'en France, pendant la même période, la Haute-Saône perdait 2 000 hectares sur 4 500 et l'Yonne 12 000 sur 36 000, quoique ces départements soient placés dans des conditions analogues de sol et de climat. En outre, sous l'habile direction de MM. de Candolle, Muller-Thurgau, etc., de nombreux essais de cépages américains ont été faits et permettront, si la lutte directe contre l'insecte devient impossible, de reconstituer rapidement et sans arrêt au moyen des plants greffés.

Allemagne. — La culture de la vigne en Allemagne date du temps des Romains. Dans les parties où le sol et le climat sont favorables, elle y a rapidement progressé, et l'intempérance des Allemands a été maintes fois citée par divers auteurs.

L'Allemagne est située à la limite extrême de la culture de la vigne. Cette limite est à peu près entre Bonn et Dusseldorf sur les bords du Rhin. Elle arrive dans la vallée de la Saale, passe au-dessus de Naubourg et de Witemberg sur l'Elbe, près de Guben sur la Nierre, près d'Olschowa, de Gullichau dans le cercle de Graatz, au sud de Posen, pour revenir dans la vallée de la Bartschs. Il est à remarquer que la limite culturale de la vigne est plus élevée en Allemagne qu'en France. Cela tient à ce que les étés y sont plus chauds et permettent à la vigne de bien mûrir ses produits.

La vigne, cultivée à peu près partout au sud de cette ligne, a ses centres les plus importants dans la vallée du Rhin.

Lorsqu'on fait la promenade classique en bateau sur le Rhin au-dessous de Cologne, vers Coblentz et Mayence, les deux côtés du fleuve, ainsi que les affluents, sont couverts de vignobles. Les plus renommés occupent la rive droite. Ce sont d'ailleurs les mieux exposés. Les pentes méridionales du Taunus dans le Rheingau sont les plus renommées; ceux de la rive gauche ont moins de corps mais sont peut être un peu plus fins. Ces vins sont diurétiques et peu capiteux.

Le plus célèbre de ces vins est le Johannisberg, récolté sur la rive droite depuis Wallauf, un peu au-dessous de Mayence, jusqu'à Rudesheim. « Le vin de Johannisberg, dit Jullien, est surtout estimé pour son bouquet prononcé et agréable, par sa sève et aussi par l'absence presque totale du piquant qui caractérise les autres vins du Rhin. »

Rudesheim, Steinberg, Graffenberg, etc., donnent aussi des vins se rapprochant du Johannisberg.

Les autres provinces de l'Allemagne donnent aussi quelques vins estimés, mais qui sont loin d'égaler les vins de la vallée du Rhin et de ses affluents.

Les vins du Rhin, quoique représentés par une production relativement faible, sont l'objet d'un commerce assez important, car ils sont à la mode. Ils ont bénéficié de la faveur qu'ont su donner les Allemands à leurs produits depuis une vingtaine d'années.

L'Allemagne, comme la Suisse, grâce à l'emploi énergique des méthodes d'extinction, favorisées d'ailleurs par le climat, n'a jusqu'ici pas souffert du phylloxéra. L'insecte n'est jamais apparu qu'en des points isolés et la production générale ne s'en est jamais ressentie. Comme la Suisse, l'Allemagne pourra, le jour où elle sera plus gra-

vement atteinte, profiter des exemples des pays voisins, notamment de la France, et mettre en pratique les études de ses savants tels que M. Oberlin, R. Gœthe, etc., et la reconstitution ne sera qu'un jeu.

Autriche-Hongrie. — L'Autriche-Hongrie ne possède des vignes que dans les régions méridionale et centrale au sud des Carpathes. Dans ces milieux, elle est abondamment cultivée, car elle y rencontre des conditions très favorables pour une bonne maturation des raisins. Mais c'est surtout en Hongrie que les vignobles sont les plus importants et les produits les meilleurs.

La région viticole est presque entièrement située au nord du royaume hongrois, à la partie inférieure des monts du Zemplin et notamment sur le petit massif de montagnes appelé Hégyallya (surnommé la Côte d'Or de la Hongrie). C'est dans le canton de Zemplin que se trouve le fameux vignoble de Tokay dont les produits sont considérés comme les meilleurs vins de liqueur du monde. « Il est, dit Jullien, doux en même temps que très généreux, délicat et parfumé; il rafraîchit la bouche, enlève le goût de tous les mets qui l'ont précédé et ne laisse que sa saveur délectable. »

La côte qui le produit n'a pas un kilomètre de longueur et la partie exposée au midi qui produit le cru de Mezes-Malé (rayon de miel), le plus estimé, n'a guère que 500 mètres. Ce vin n'entre pas dans le commerce; il est destiné aux caves de l'empereur.

Viennent ensuite, toujours dans la région du Tokay, les vins de Mada, de Tallya, qui ont plus de corps; de Zomber qui ont beaucoup de force; de Tolesva, de Szhy, de Szadeny, d'Erbo-Benye, etc. Tous ces vins diffèrent peu de qualités avec les crus de Mezes-Malé.

Les vendanges de Tokay ne se font que lorsque la grappe

est passerillée et commence à pourrir. Les grains passerillés triés à part puis foulés donnent un jus nommé essence, les raisins encore juteux sont écrasés à part et leur moût sert à arroser le marc qui a déjà donné l'essence. On obtient ainsi un deuxième jus qui donne selon la proportion d'essence et de jus de presse le maszlas ou l'ausbrudo.

En outre du Tokay la Hongrie produit quelques vins estimés notamment à Gynogyos, à Œdenbourg, à Ruxt, à Presbourg, à Tamesvar, etc.

L'Autriche-Hongrie est actuellement en pleine période de reconstitution et d'importants vignobles sont en voie de création.

L'Autriche et la Hongrie ont beaucoup souffert du phylloxéra qui s'y est développé rapidement malgré des traitements au sulfure de carbone. La reconstitution par les vignes américaines n'y a, par contre, rencontré aucune difficulté et s'y effectue très rapidement. En Hongrie, surtout grâce à la création d'écoles de viticulture, de pépinières d'État, de dépôts de sulfure de carbone, et autres encouragements, une partie des vignes détruites a pu être rapidement reconstituée et de nombreuses plantations nouvelles ont été faites, soit dans des terrains sableux réfractaires à l'insecte, soit dans des sols jusque-là consacrés à d'autres cultures. Le vignoble hongrois, qui était de 250 000 hectares avant l'invasion phylloxérique, dépasse aujourd'hui 330 000 hectares.

Russie. — La Russie, par suite de son étendue considérable, possède tous les climats, et si dans le nord la culture de la vigne n'est pas possible, celle-ci acquiert au contraire une grande importance dans les provinces méridionales.

C'est surtout sur les deux versants du Caucase, en Bessarabie et en Crimée que la vigne est le plus cultivée. Dans

les provinces du Caucase la vigne est d'ailleurs si ancienne que certains botanistes l'ont considérée comme originaire de ces pays. Nous avons vu que la découverte d'empreintes fossiles ne laisse aucun doute sur l'antiquité de la vigne en France. D'après la tradition ce serait près de la petite ville d'Érivan que Noé aurait planté la vigne.

La vigne est cultivée à la fois pour son fruit que l'on consomme sur place ou que l'on expédie au loin, soit à l'état frais, soit à l'état sec et pour la production du vin. Une partie y est aussi transformée en eau-de-vie de qualité ordinaire.

Les vins de la Crimée, mieux soignés que ceux du Caucase, sont aussi plus recherchés et s'exportent beaucoup à l'étranger.

La viticulture pourrait occuper en Russie une place plus importante qu'elle le fait actuellement. De grands efforts ont été faits ces dernières années et porteront sans doute leurs fruits. L'apparition du phylloxéra a été pour le gouvernement une occasion pour intervenir utilement et prendre la défense des intérêts viticoles. Les traitements d'extinction essayés au début et appliqués avec la plus grande rigueur n'ont pu arrêter la marche envahissante de l'insecte. On s'est alors tourné vers l'emploi des vignes américaines. La création d'écoles de viticulture, de stations phylloxériques et de pépinières de plants américains, permettra sûrement sous peu la reconstitution du vignoble en même temps que l'amélioration des procédés culturaux et des méthodes de vinification qui jusqu'ici ont laissé beaucoup à désirer.

Turquie. — Le sol et le climat de la Turquie sont très favorables à la vigne, et si celle-ci n'y occupe qu'une surface restreinte c'est grâce aux prescriptions du Coran qui interdit l'usage du vin. La vigne n'était donc il y a quel-

ques années guère cultivée que pour la production des raisins de table ou des raisins secs. Seuls les Grecs et les Juifs produisaient du vin. Actuellement les Turcs en produisent aussi pour l'exportation. Mais en beaucoup de points on a l'habitude, pour conserver les vins, d'y ajouter de la résine, ce qui les rend amers et désagréables aux palais non habitués.

Les plus grands vignobles sont situés dans le Kirk-Kilissé et dans les environs de Constantinople, et une partie a été créée par Ali Pacha, ancien ambassadeur de Turquie à Paris. On y produit des vins rouges et blancs et des eaux-de-vie exportées surtout par les Anglais et les Allemands.

La Turquie est à peine atteinte par le phylloxéra sur les bords du Bosphore. Jusqu'ici les grands vignobles ont été épargnés et la production ne s'en est pas ressentie.

Bulgarie. — Tant que la Bulgarie a fait partie de l'empire turc la viticulture y a été peu développée. Depuis qu'elle est indépendante (1885) de grands progrès ont été faits et la production s'est accrue dans de très notables proportions. Les vins rouges bien faits ont une belle couleur et un bon goût et se rapprochent des petits vins du Beaujolais. Varna en est le principal centre de production. Les vins blancs sont aussi assez estimés. Mais si le vignoble s'est développé en étendue il reste encore beaucoup à faire au point de vue de la vinification.

La Bulgarie, surprise par l'invasion phylloxérique et ne possédant pas une organisation sérieuse pour entreprendre la lutte, a beaucoup souffert des ravages de l'insecte auxquels se sont joints ceux des maladies cryptogamiques. Le découragement s'était emparé des viticulteurs lorsque, appelé par le gouvernement, M. Viala entreprit une mission dont l'un des principaux résultats a été la constatation de la possibilité de lutter contre le fléau. A la

suite de cette mission des champs d'expériences et des pépinières de vignes américaines ont été créés. Le mouvement de la reconstitution encore faible maintenant est en bonne voie et permettra sûrement de revenir à l'ancienne production.

Roumanie. — Comme en Bulgarie la viticulture s'est beaucoup développée en Roumanie depuis qu'elle est indépendante. La Roumanie comprend au nord une partie très montagneuse formée par les Carpathes et au sud une vaste plaine d'alluvions très fertile s'étendant jusqu'au Danube. C'est surtout dans les derniers contreforts des Carpathes et dans la plaine que la viticulture est le plus développée. Les vins rouges sont en général très colorés, et riches en alcool. Quelques-uns ont de l'analogie avec nos vins du Roussillon. La plupart sont de qualité ordinaire mais assez recherchés par le marché européen et même en France. Les vins blancs sont également assez estimés : ceux de Cotnar, près de Jassy, ont une vieille réputation.

La Roumanie comme la Bulgarie a été surprise par l'invasion phylloxérique. Mais dès le début l'Etat s'est occupé de la question et organisait méthodiquement la lutte par l'extinction des foyers et les traitements au sulfure de carbone et par la reconstitution au moyen des cépages américains. Le service viticole, sous l'habile direction de M. Nicoleano, a établi de nombreuses pépinières, des champs d'expériences pour l'étude de l'adaptation, etc., et a ainsi ouvert la voie à une reconstitution sûre, exempte d'aléas. Le vignoble roumain, qui était de 160 000 hectares avant l'invasion, a progressé depuis à 198 000 hectares.

Serbie. — On peut dire de la Serbie ce que nous avons dit de la Bulgarie et de la Roumanie au point de vue du développement de la viticulture. Elle possède actuellement

100 000 hectares de vignes situés en grande partie aux environs de Belgrade, de Semandria, etc. La vinification laisse en général beaucoup à désirer. Les vins les plus connus en France sont ceux de Négotin, rouges foncés, chargés de tannin, de sucre et fortement alcoolisés, ce qui leur permet de supporter facilement les transports.

Comme les vignobles voisins celui de la Serbie a été fortement éprouvé au début par le phylloxéra, mais grâce aux encouragements prodigués par l'État, à la création de pépinières et d'écoles de viticulture, la reconstitution s'opère lentement mais avec sécurité.

Grèce. — La Grèce possède un climat doux, presque exempt de gelées l'hiver, mais chaud l'été, quoique tempéré par la brise de mer. Il convient parfaitement à la culture de la vigne. Cette dernière y a d'ailleurs été prospère dès la plus haute antiquité, comme nous l'avons vu à propos de l'historique. Les vins de Pramne étaient déjà célébrés par Homère.

Les crus de Thrace, Lemnos, Ithaque, Pylos, Marde, Schione, Lesbos, Chypre, Rhodes, de la Crète, etc., rivalisaient entre eux par la qualité de leurs vins. D'après Aristophane celui qui avait le plus de faveur était celui de Thasos, qui « inspirait la gaité et la bienfaisance ».

Les vins grecs étaient généralement cuits au feu puis additionnés d'eau de mer et d'aromates. Ils étaient si épais qu'on devait les délayer avec de l'eau avant de les boire. Malgré cela on en faisait grand cas et on en exportait beaucoup à l'étranger. Actuellement la viticulture grecque, après avoir subi un temps d'arrêt, s'est relevée à nouveau.

Ces pratiques, qui consistent à ajouter au moût des matières diverses comme le brou de noix, de la poix, etc., n'ont pas complètement disparu de nos jours, ainsi que j'ai

pu le constater au cours d'une mission en Grèce en 1896. Les méthodes de vinification sont d'ailleurs des plus défectueuses et le vin est encore fréquemment conservé dans des outres en peau servant à l'occasion au transport d'autres substances et dont le nettoyage complet est impossible. L'addition des matières dont j'ai parlé a probablement pour origine de masquer le goût très mauvais du vin en nature.

La Grèce produit un certain nombre de vins de qualité, notamment le vin de Saint-Élie, le vin de Bacchus, « jaune comme l'or, transparent comme la topaze et brillant comme le soleil, » dit About, le Lacryma-Santa, analogue au Lacryma-Christi du Vésuve, le Théra, l'Ambroisie, le Galista. Tous ces vins proviennent de l'île de Santorin.

Le vin du Parnasse, près d'Athènes, la Malvoisie de Nauplie, les muscats, etc., jouissent aussi d'une grande réputation.

Enfin la Grèce produit d'énormes quantités de raisins secs pour l'exportation, notamment le Corinthe, produit principalement dans l'île de Zante.

Lorsqu'on va en chemin de fer de Patras à Athènes, on trouve jusqu'à Corinthe un vignoble important cultivé à la façon de ceux du Midi de la France et qui donne d'énormes quantités de raisins secs.

Ces raisins secs expédiés il y a peu d'années en France pour faire du vin sont arrêtés maintenant à la frontière par des droits prohibitifs. Le commerce des raisins secs autrefois si florissant subit en ce moment en Grèce une crise aiguë.

La Grèce n'a pas encore été atteinte par le phylloxéra. Cependant, en prévision de son introduction, le gouvernement s'est préoccupé de faire quelques essais avec les vignes américaines obtenues par semis et que l'on se propose de faire étudier dans les pays phylloxérés. Elle sera donc armée au jour de l'invasion.

Turquie d'Asie. — La Turquie d'Asie et les îles qui s'y rattachent cultivent la vigne depuis les temps les plus reculés. Dans les forêts de l'Asie Mineure en particulier, elle croît à l'état sauvage. La mythologie avait consacré à Bacchus les terres d'Émolus et de la Mœnie.

L'Asie Mineure, quoique située à une latitude assez basse, possède, grâce à son élévation générale et à sa configuration très accidentée, un climat tempéré et souvent même froid. Dans les îles il est plus chaud et plus régulier.

La Turquie d'Asie produit surtout des raisins desséchés dont le principal centre est le vilayet d'Aïdin; la France en est le principal débouché. On fait aussi quelques vins estimés dont les muscats de Smyrne sont les plus renommés.

Aux environs de Smyrne on a créé de nombreux vignobles qui donnent des produits abondants. Cette ville est également un grand centre d'exportation pour les vins et les raisins secs.

La Syrie et la Palestine possèdent un climat plus chaud que l'Asie Mineure. Seules les côtes tempérées par la proximité de la Méditerranée, qui sont en même temps plus humides que la région centrale, conviennent aux cultures et en particulier à celle de la vigne. Celle-ci prospère dans toute la région où elle atteint des dimensions colossales et produit des grappes énormes.

Comme le témoignent les livres saints des Hébreux, la vigne est cultivée très anciennement. On estimait surtout les vins du mont Carmel, du Liban et d'Engaddi, de Sorek et d'Hébron. Mais, sous la domination turque, la culture a été en grande partie délaissée. On obtient cependant dans le Liban des muscats estimés, ayant une saveur sèche assez agréable et une couleur de « topaze brulée ». On produit aussi des raisins secs connus sous le nom de raisins de Damas,

Mais la région qui donnait autrefois et qui donne encore le plus de vins ce sont les îles de l'Archipel : Chio donnait des vins que Virgile appelait le vrai nectar des dieux; actuellement cette île donne encore du nectar, mais que le goût styptique originaire du raisin rend peu agréable aux palais modernes.

Samos donne des muscats estimés et des raisins secs.

Chypre produit les vins dits de Commanderie. « Le vin de Commanderie, dit Mouillefert, âgé seulement d'une année, est limpide; présente une saveur peu agréable et une forte odeur de goudron; alors sa couleur tire sur le carmin; plus tard il s'éclaircit, passe au rose tendre; en vieillissant, il brunit et prend une teinte de plus en plus foncée; en même temps il se sucre et devient entièrement liquoreux. » Ce vin gagne indéfiniment en vieillissant et supporte impunément le contact prolongé de l'air.

Chine et Japon. — La Chine et le Japon ne sont pas à proprement parler des pays viticoles. Cependant la culture de la vigne y remonte à la plus haute antiquité : « deux mille ans, suppose-t-on, avant notre ère ». Ce pays possède des espèces spéciales, capables de donner du vin et qu'on retrouve dans nos collections. Tels sont : le Vitis Amurensis, le Vitis Pagnucci, le Vitis Romaneti, le Vitis Coignetiæ, etc.

Au moment de l'invasion phylloxérique on avait songé à utiliser ces variétés asiatiques, mais on y a renoncé; leur résistance au phylloxéra est insuffisante et leur production généralement nulle sous notre climat.

Afrique du Nord. — En dehors de l'Algérie et de la Tunisie déjà étudiées, l'Afrique du Nord ne cultive pour ainsi dire pas de vignes, mais il n'en a pas toujours été ainsi. L'Égypte en particulier possédait, trois cents ans

avant notre ère, quelques vins renommés tels que celui de Meroe, d'Antilla et Sebennitum.

Le vin du lac Maréotis était surnommé par Aristophane le « lait de Vénus et des Amours ». Actuellement la vigne n'est plus guère cultivée que par les chrétiens dans les environs de Fayoum et de Médinet. On y produit encore quelques raisins secs.

Dans l'Abyssinie, où la vigne, très anciennement cultivée, réussit très bien à l'état sauvage, il n'y a plus guère, depuis l'invasion musulmanne, que quelques vignobles sans importance cultivés par les moines.

Le Maroc serait aussi très propre à la vigne, qui y atteint à l'état sauvage de très grandes dimensions, mais, comme dans tous les pays musulmans, elle n'y est guère cultivée que par les quelques rares Européens établis dans le pays. On en trouve cependant dans la province de Demnate cultivées par des musulmans d'origine berbère, à Tarroudant, Ouezzan, etc.

Colonie du Cap. — La colonie du Cap est la région la plus viticole du sud de l'Afrique. La culture de la vigne date dans ce pays probablement de l'arrivée des premiers colons européens, c'est-à-dire vers 1660.

Le climat du Cap comprend deux saisons, l'une sèche et l'autre pluvieuse, qui alternent selon que l'on considère la région est ou ouest. Dans l'ouest la saison pluvieuse a lieu de septembre à mars, alors que les vents du sud-est amènent l'humidité qu'ils ont prise par leur passage sur l'Océan. Le contraire se produit sur la côte est où les vents du nord-ouest amènent la pluie. L'ensemble cependant est plutôt sec et les cultures herbacées en souffrent quelquefois. La température, modérée par les vents périodiques, est assez régulière, avec des extrêmes de chaud et de froid peu élevés.

Le sol est en général siliceux, quartzeux, silico-argileux ou granitique. Fréquemment, il est dépourvu de calcaire.

La vigne réussit très bien dans la colonie, surtout dans la région de l'Ouest. Cependant elle n'a pas toute l'importance que les conditions favorables de climat et de terrain pourraient lui permettre. Les vins que l'on produit au Cap sont peu variés, et pendant longtemps la colonie n'a produit que des vins doux connus sous le nom de vins de Constance, que Jullien place parmi les meilleurs vins du globe, après ceux de Tokay : « ils ont, comme ces derniers, une douceur agréable, beaucoup de finesse, du spiritueux et un bouquet des plus suaves. »

On produit également dans les environs de la ville du Cap des vins muscats très bons et expédiés sous le nom de Constance, bien qu'ils soient loin de valoir ces derniers.

A la Perle, Dragestein et Itellenbosch on fait aussi des vins blancs dénommés vins du Rhin du Cap, et des vins rouges désignés sous le nom de vins de Rota, parce qu'ils ont quelque ressemblance avec ceux du même nom que l'on produit en Espagne.

On produisait aussi autrefois des vins demi-doux comme le Porto, des vins secs, très forts en alcool, se rapprochant du Xérès d'Espagne, qui sont désignés sous le nom de sherry, et enfin des vins façon madère. Actuellement on fait des vins plus légers dont les uns, qui sont rouges, sont désignés sous le nom d'Ermitage, et des blancs connus sous le nom de Still hock ou Ermitage blanc. On y produit également de l'eau-de-vie et des raisins secs.

États-Unis. — Les États-Unis possèdent un grand nombre d'espèces de vignes à l'état sauvage. Parmi elles les unes ne produisent que quelques fruits pulpeux, acides, arrivant à maturité à des époques différentes, ce qui les rend impropres à la production du vin, les autres à fruits

plus gros, plus juteux, mûrissant bien et par conséquent donnant du vin. Les premiers colons européens, en arrivant en Amérique, eurent naturellement l'idée de tirer parti de ces raisins sauvages, mais la qualité des vins fut tout à fait inférieure; la plupart de ces raisins présentant un goût spécial très prononcé et désagréable, se rapprochant de celui de la framboise. On dit qu'ils sont foxés. On essaya alors de cultiver des plants européens. En 1620 une compagnie de Londres fit des essais dans ce sens en Virginie, mais sans résultat. Vers 1663, William Penn échoua aussi dans des tentatives analogues faites en Pensylvanie. Mêmes échecs pour des colons suisses en 1670 dans le Kentuky. Au Texas, il en fut de même. Lakanal n'arriva pas à réussir dans l'Ohio. Enfin des milliers de tentatives eurent le même sort sans que l'on en connût la cause, ce qui faisait dire à Downing en 1851 « que l'introduction des vignes étrangères aux États-Unis par la culture en grand était impossible; des milliers de personnes l'ont essayée, le résultat a toujours été le même ; une saison ou deux de promesses, puis un échec complet ». La découverte du phylloxéra en France et la constatation de sa présence en Amérique ont enfin donné l'explication de ces échecs.

Actuellement, par des semis ou des hybridations entre les espèces américaines, avec nos cépages européens, les Américains sont arrivés à obtenir un grand nombre de variétés permettant de donner des vins agréables tout en ayant une résistance suffisante au phylloxéra. A l'exemple des vignerons français, les Américains se mettent aussi à greffer les cépages français sur leurs espèces sauvages. Quoiqu'il en soit la vigne n'occupe aux Etats-Unis que de faibles étendues, mais depuis quelque temps des vignobles importants se créent par le greffage, notamment dans le Texas.

Les États-Unis, en raison de leur vaste surface, présentent un climat essentiellement variable. A latitude égale il est d'une façon générale plus froid et plus extrême que celui de l'Europe, mais si les hivers sont particulièrement rigoureux, les étés très chauds permettent la culture de plantes qui exigent en Europe une latitude moins élevée.

La côte orientale, soumise à l'influence d'un courant marin froid venant du nord, est bien plus froide que la côte occidentale où les vents du sud-ouest tempèrent le climat. La région qui borde le golfe du Mexique est très chaude, en raison de l'influence du Gulf-Stream.

L'humidité est également très variable. Tandis que la région des bords du golfe du Mexique, ainsi que les côtes du Pacifique reçoivent une quantité d'eau considérable, le centre et la partie montagneuse sont très secs.

La vigne, étant donné le grand nombre des espèces, réussit à peu près partout. Dans la Floride, où les chaleurs sont tropicales, le Vitis Rotundifolia et quelques espèces voisines y poussent à l'état sauvage.

La région viticole par excellence des États-Unis est la Californie. Si cette région possède quelques espèces qui lui sont spéciales, on cultive aussi depuis deux ou trois siècles des vignes européennes. Séparé du reste des États-Unis par les Montagnes Rocheuses, le phylloxéra n'a envahi ce pays que depuis un petit nombre d'années. Ses ravages n'ont d'ailleurs pas été très grands, et cela grâce à l'isolement des divers vignobles et à la prédominance des vents d'ouest, qui tendent à le rejeter vers l'intérieur des terres.

La Californie produit des vins consommés surtout aux États-Unis. Elle donne aussi beaucoup de raisins secs et une certaine quantité d'eau-de-vie.

Mexique. — Le Mexique cultive peu de vignes bien que le climat soit favorable à sa culture. Les Espagnols craignant la concurrence pour la métropole s'étaient toujours opposés à la production du vin, et ce n'est qu'après l'insurrection qui amena l'indépendance que le gouvernement mexicain a cherché à favoriser la culture de la vigne.

La vigne y végète très bien, elle y est précoce, et si quelques plantations importantes ont été faites, la vinification laisse beaucoup à désirer. Les vins, généralement inférieurs, sont consommés sur place. Les vins de liqueur de Parras, produits dans l'état de Coahuila, ont une grande réputation dans le pays.

Brésil. — Le Brésil possède sur presque tout son territoire un climat et par conséquent une végétation tropicale. Cependant, dans le grand massif de l'Est l'élévation des lieux tempère le climat, qui se rapproche alors de celui de l'Europe méridionale. C'est dans ces milieux que la vigne réussit le mieux, notamment dans les provinces de Parana, de Santa Catharina, Sao Paolo, Rio Grande, Minas Geraès, et Goyaz. Ces vignes sont cultivées à la fois pour la production des raisins de table et la fabrication du vin dont le type national est le Pao. La viticulture est en progrès dans le pays mais en général la vinification laisse à désirer.

La vigne peut donner deux récoltes par an si l'on a soin de la tailler aussitôt après la première vendange, c'est-à-dire en février, le raisin de la saison sèche (mai à octobre) donne le meilleur vin, celui de la saison des pluies (novembre à avril) est tout à fait inférieur et sert à la fabrication du vinaigre.

Chili. — La vigne réussit également très bien au Chili. Cependant sa culture n'a pris une certaine importance que dans ces dernières années à la suite de l'introduction des

plants bordelais et des méthodes culturales modernes. Les principaux vignobles se trouvent aux environs de Santiago, de Concepcion et de Tarapaca.

Le Chili fait des vins rouges et blancs de table, riches en alcool, appelés chacalis et qui se rapprochent de nos Bordeaux ordinaires, ou des vins plus grossiers nommés mostos. Le Chili donne en outre des vins liquoreux et des vins cuits. Enfin on produit quelques eaux-de-vie avec la Folle blanche des Charentes.

Pérou. — La vigne a été introduite au Pérou, comme au Chili, par les premiers colons espagnols. Elle occupe maintenant une surface importante, notamment à Moquegna, à Ica, qui produit surtout des raisins secs, dans les environs de Lima, et enfin dans les provinces de Trugillo, de Cuzco et d'Arequipa. Les vins rouges du Pérou sont très colorés et conviennent surtout aux coupages. On fait aussi des vins blancs qui se conservent et s'améliorent en vieillissant et qui présentent quelque analogie avec nos Barsacs et nos Graves. Enfin le Pérou produit des vins secs ou doux, genre Xérès ou Madère. Presque tous ces vins sont consommés dans le pays.

République Argentine. — La culture de la vigne a pris ces dernières années une grande extension dans la République Argentine, car le climat lui est très favorable. On produit des vins rouges et blancs qui, bien faits, sont de bon goût. Néanmoins la plupart sont de qualité inférieure.

Bolivie. — Comme le Pérou, dont elle dépendait jusqu'en 1825, la Bolivie cultive la vigne depuis le XVIe siècle. Ses principaux vignobles sont aux environs de la Paz. Les vins de Bolivie sont en général très alcooliques. Ils sont consommés dans le pays.

Uruguay. — L'Uruguay, par sa situation entre le 30e et le 35° de latitude sud, jouit d'un climat tempéré qui permet la culture de la vigne. Aussi depuis quelques années cette culture s'est notablement développée dans tout le pays mais surtout dans les départements de Salto, de Montevideo et de Canelones.

Australie. — La viticulture est toute récente en Australie, et le premier vignoble fut planté en 1830 par William Mac Arthur à Campden dans la Nouvelle-Galle-du-Sud. La réussite des premières plantations encouragea les viticulteurs et fut la cause d'un grand mouvement viticole.

La culture de la vigne en Australie est surtout répandue dans les provinces du sud : Victoria, Nouvelle-Galles et Australie Méridionale. Dans ces régions les saisons sont plus régulières que dans le centre et le nord. L'humidité permet la végétation, qui en beaucoup de points du centre et du nord est arrêtée par la sécheresse. Les principaux vignobles se trouvent dans la vallée du Murray. On en trouve aussi beaucoup près de Melbourne, notamment à Essedon et Sunburg, aux environs d'Ararat, de Castlemaine, « où sont les plus grands vignobles d'Australie, notamment celui de Tahbilk et celui de Saint-Hubert » ; aux environs de Bendigo, etc.

Malgré cela l'étendue du vignoble australien pourrait avoir une surface considérable si les terres favorables à la vigne étaient plantées.

Les vins d'Australie sont très variés : les plus estimés sont ceux de Castlemaine et de Tahbilk, qui ressemblent à nos vins du Beaujolais.

Près de Melbourne les vins de Sunburg, d'Essedon et du Yarra ont également une certaine réputation, mais la plupart des vins sont défectueux par suite du peu de soins apportés à la vinification.

RÉSUMÉ DES VIGNOBLES

Résumé des Crus français.

Il m'a paru intéressant de reprendre une partie de ce qui a été dit sur les crus en les groupant par départements. Ce résumé n'a pas seulement pour but de mieux préciser certains points de la géographie viticole, mais il va permettre de citer de nombreux crus isolés ou d'importance secondaire distribués sur le territoire du vignoble français, et qui n'ont pas été mentionnés dans le chapitre précédent.

Pour faciliter les recherches les départements sont énumérés par ordre alphabétique.

Ain. — Terrain généralement marécageux; aussi la culture de la vigne n'y occupe qu'une surface restreinte. Le Bugey est la partie la plus viticole.

1° Vins rouges en général un peu âpres; quelques uns ont un bouquet qui se rapproche de ceux de Bordeaux : Ceyzeriat, Journans, Tassiat, Meximieux, Artenave, Belmont, Massiguières, etc.

2° Vins blancs : Montagnien, Virieu, Seyssel.

3° Vins mousseux : Gravelles.

Aisne. — La viticulture y est en décroissance. Vins généralement légers et médiocres.

1° Vins rouges : Craonne :

2° Vins blancs : Château-Thierry, Pargnan, Cussy, Essonnes.

Algérie. — Voir page 153.

Allier. — Sol très varié. — Vins généralement frais et fruités mais de peu de garde. Les meilleurs proviennent des terrains calcaires.

1° Vins rouges : les plus estimés sont ceux de la Garenne du Sel. Viennent ensuite Saulcet, Lenchy et Montord près Saint-Pourçain.

2° Vins blancs : Saint-Pourçain, Monestay, Creuzier-le-Vieux, Creuzier le-Neuf.

Alpes (Basses-). — Les arrondissements les plus viticoles sont ceux de Digne et de Forcalquier. Vins en général riches en cou-

leur se rapprochant par leur bouquet de ceux du Beaujolais.

1° Vins rouges : Mées près de Digne, remarquables par leur couleur, leur force, leur bouquet, pouvant s'élever jusqu'aux vins de liqueur et ressembler aux Porto; Sieyes, près de Digne, Chabasse, Manosque, Valensolle, etc.

2° Vins blancs : Chaudon, Chabrière. Vins chauds, généreux, à goût de pierre à fusil prononcé.

Alpes (Hautes-). — Département produisant peu de vins, tous consommés sur place.

1° Vins rouges : Bords de la Durance (la Roche de Jarjaie, Letret, Châteauneuf de Chabres, Nèfles, etc.).

2° Vins blancs : Clairette de Saulce, assez estimée mais inférieure à celle de Die.

Alpes-Maritimes. — Donne quelques vins de réelle valeur.

1° Vins rouges : la Gaude, remarquable par sa force, sa couleur, un peu dur au début mais de bonne garde; Bellet, vins plus légers que ceux de la Gaude; Saint-Laurent, Cagnes, Saint-Paul, Villeneuve, etc.

Ardèche. — L'arrondissement de Tournon est la partie la plus viticole.

1° Vins rouges : On doit citer d'abord comme se rapprochant de ceux de l'Ermitage : Cornas, Mauves, Saint-Joseph. Viennent ensuite comme grands ordinaires les vins récoltés sur les Côtes du Rhône entre Sarras et Soyons : Sarras, Arras, Secheras, Vion, la Tuilière, Saint-Jean-de-Muzols, Côte Sainte-Épine, Olivier, Tournon, Cornilhac, Glun, etc.

2° Vins blancs et vins mousseux : Saint-Peray sont les plus renommés. Viennent ensuite Saint-Jean-de-Muzols, Cotillon, Guilherand, etc.

Ardennes. — Ne possède presque plus de vignes. Celles qui existent sont presque toutes dans l'arrondissement de Rethel. Les vins manquent en général de corps, de spiritueux et de couleur. Ils se conservent peu. Les vins blancs sont un peu supérieurs aux rouges.

On cite les vins paillets de Balay, près Vouziers.

Ariège. — Terrains très variés dont un assez grand nombre sont calcaires. Vins en général médiocres, mais lorsqu'ils sont bien faits, ils sont colorés, corsés et agréables. La plupart se consomment dans le pays. Les vins de la ferme école de Royat sont assez estimés. Viennent ensuite : Varilhes, Bordes, Campagne, Engravies, etc.

Aube. — Produit en général des vins communs. Cependant

la région des Riceys : Ricey-Haut, Ricey-haute-rive et Ricey-bas, produit des vins recherchés analogues à ceux de la Basse-Bourgogne.

1° Vins rouges : Riceys, Balnot-sur-Laigues, Bagneux-la-Fosse, Avirey-Lingey, Landreville, Viviers, Villery, Javernant, Laines-aux-Bois, Lépine, Montgueux, etc.

2° Vins blancs : Riceys, Bergères, etc.

Aude. — Région de grande production. Vins se distinguant en général par leur couleur et leur vinosité, recherchés pour les coupages surtout lorsqu'ils proviennent des coteaux. Ceux des plaines sont moins alcooliques et moins colorés.

1° Vins rouges : *a*) Vins de Limoux pouvant être rapprochés des bons Bourgognes : Limoux, Saint-Hilaire, Verzeilles, Pomas, etc.

b) Vins du Minervois, très alcooliques, excellents vins de table corsés, frais et agréables : Caunes, Peyriac, Rieux, Azille, Pépieux, etc.

c) Vins des Corbières : Également très alcooliques et recherchés pour remonter les vins faibles d'autres régions : Lagrasse, Ferrals, Fabrezan, Durban, Tuchan, Tournissan, etc.

d) Vins de Narbonne dits montagnes, corsés, colorés, assez alcooliques, et recherchés pour les coupages : Narbonne, Montredon, Nevian, Ornaisons, Bizanet, Lezignan, Leucate, Fitou, Treilles, Lapalme, Sigean, Ouveillan, Ginestas, etc.

e) Vins du Carcassonnais, neutres, un peu verts, fins et de bonne conservation : Carcassonne, Capendu, Laure, Conques, etc.

f) Vins de plaine : Coursan, etc.

2° Vins blancs : Blanquette de Limoux.

Aveyron. — En général les vins de l'Aveyron sont légers, délicats, très frais. Ce département donne surtout des vins rouges. Les plus nombreux et les plus estimés sont situés dans la vallée du Lot.

1° Vins rouges : *a*) Vallée du Lot : Fel, Entraygues, Marcillac, Aubin, Espalion, Auzits, etc.

b) Vallée du Tarn : Broquès, Saint-Romme-de-Tarn, Saint-Georges, Peyrelau, etc.

c) Vallée de l'Aveyron : Saint-Clair, Villefranche, Villeneuve, etc.

d) Vallée du Viaur : Bor et Bar.

Bouches-du-Rhône. — Les coteaux et notamment ceux des environs de Marseille donnent des vins corsés, spiritueux et de bon goût, vieillissant rapidement. Les plaines et particulière-

ment la haute Camargue donnent des vins analogues à ceux des plaines de l'Hérault et de l'Aude. Certaines régions donnent aussi des vins de liqueur et des vins cuits, ces derniers obtenus par concentration du moût avant la fermentation.

1° Vins rouges : *a*) Vins de coteaux : Saint Henri, Saint-André, Sainte-Marthe aux environs de Marseille; la Trévaresse, Rognes, Saint-Cannat, dans les environs d'Aix; la Montagnette aux environs de Tarascon.

b) Vins de plaine : Vallée basse de la Durance, haute Camargue, anciens marais de Fos et basse Crau.

2° Vins blancs secs : Cassis, Cap de l'Aigle, Ceyreste.

3° Vins de liqueur et vins cuits : Muscats de Cassis, Roquevaire, la Ciotat, Aubagne, etc.

Calvados. — Ne possède pas de vignes.

Cantal. — Ne possède que quelques centaines d'hectares de vignes donnant des produits communs et consommés sur place.

Charente. — Département surtout producteur d'eaux-de-vie. Donnait aussi autrefois quelques vins rouges et vins blancs assez estimés.

1° Vins rouges : Chassors, Julienne, Sigogne, Vars, Saint-Amant-de-Boixe, Saint-Saturnin, Asnières, etc.

2° Vins blancs : Région des Borderies au nord-ouest de Cognac : Cognac, Javrezac, Louzac, Saint-Laurent, Saint-André, Richemont, Cherves, Saint-Sulpice.

3° Eaux-de-vie : *a*) 1er cru. Grande Champagne : Segonzac, Saint-Preuil, Bonneuil, Touzac, Lignières, Verrières, Juillac-le-Coq, Salles-d'Angles, Ángeac-Champagne, Saint-Fort, Ambleville, Criteuil, etc.

b) 2e cru : Petite Champagne : Ars, communes du sud de Jarnac, et de Châteauneuf, environs de Barbézieux.

c) 3e cru : Borderies : Mêmes communes que ci-dessus.

d) 4e cru : Fins Bois : Cantons de Jarnac, Hiersac, Rouillac, Aigre, Saint-Amant-de-Boixe, Angoulême, Blanzac, etc.

(Voir d'ailleurs la carte spéciale pour la délimitation des crus.)

Charente-Inférieure. — Produit comme la Charente beaucoup d'eaux-de-vie mais donne aussi des vins rouges et blancs estimés.

1° Vins rouges : Saint-Sorlin, Saint-Thomas (canton de Mirambeau).

2° Vins blancs : Médis près Royan, Saintes, Pons, Archiac, Jonzac, Mirambeau, Saint-Hilaire, Burie, Gemozac, Cozes, Saint-Genis, Surgères, Matha, îles de Ré et d'Oléron, etc.

3° Eaux-de-vie : Mêmes crus que dans la Charente. Ceux qui y occupent la plus grande étendue sont la Petite Champagne, les Fins Bois, les Bons Bois, les Bois ordinaires et les Bois à Terroir (Voir la carte).

Cher. — Produit de bons vins ordinaires, frais et agréables, délicats et spiritueux, recherchés par le commerce pour le coupage avec les gros vins du Roussillon. Les vins blancs ont de la douceur et une pointe spéciale qu'on nomme moustille. Vieux, ils conservent leur blancheur et ont très bon goût.

1° Vins rouges : Biré, Crézancy, Montigny, Veaugues, Menetou-Râtel, Sury-en-Vaux, Sainte-Gemme, Vasselay, Fussy, Saint-Georges, Vignoux, Soye, Saint-Just, Crosses, Savigny, etc.

2° Vins blancs : Sancerre, Quincy, Venesmes, Menetou-Sarlon, Parassy, Morogues, etc.

Corrèze. — Vins généralement communs et consommés sur place. Quelques-uns sont relativement bons, se conservent et s'améliorent avec le temps.

1° Vins rouges : Vertougi, Queyssac, Voutezac, Allassac, Donzenac, Varetz, Saillac, Beaulieu, Meyssac, Saint-Basile, Nonard, Puy d'Arnac, etc.

2° Vins blancs : Collonges, Saillac, Issandon, Varetz, Argental, etc.

3° Vins de paille : Beaulieu.

Corse. — Pourrait produire beaucoup plus de vins qu'elle ne le fait. Ceux-ci sont en général communs. Ils ont beaucoup d'analogie avec ceux du Languedoc. Les blancs sont généralement supérieurs aux rouges,

1° Vins rouges : Arrondissements de Bastia et de Sartène.

2° Vins blancs : Cap Corse et un peu dans toute l'île.

3° Vins de liqueur : Environs de Bastia.

Côte-d'Or. — Produit les plus grands vins de la Bourgogne.

1° Vins rouges.

Têtes de cuvée n° 1.

Romanée Conti, à Vosne; Clos Vougeot, à Vougeot; Chambertin, Clos de Bèze à Gevrey; Clos du Tard, Bonnes Mares, Lambrays, à Morey; Corton (partie), à Aloxe; Musigny, à Chambolle; Richebourg, la Tâche, à Vosne; Romanée St Vivant (partie) à Vosne; St-Georges, à Nuits.

Têtes de cuvée n° 2.

Beaux Monts, à Vosne; Boudots, Cailles, Cras, Murgers, Porrets, Pruliers, Thorey, Vaucrains, à Nuits; Cailleret, Cham-

pans, à Volnay; Clavoillon, à Puligny; Clos Morgeot, à Chassagne; Clos St-Jacques, Mazy, Varoilles, à Gevrey; Clos St-Jean, Clos Pitois, à Chassagne; Clos Tavannes, Noyer-Bart, à Santenay; Corton (partie), à Aloxe; Corvées, Didiers, Forets, à Premeaux; Eschézeaux, à Flagey; Grèves Enfant Jésus, Fèves et Grèves, Clos de la Mousse, Avaux, Biessandes-Aigrots, Clos du Roy, à Beaune; Perrière, à Fixin; Romanée St-Vivant (partie), à Vosne; Volnay-Santenot, à Meursault.

Premières cuvées.

Vins provenant de climats divers ou de pièces de vignes n'ayant pas un nom admis dans le commerce et provenant des communes de :

Aloxe, Beaune, Chambolle, Flagey, Gevrey, Morey, Nuits, Pommard, Premeaux, Volnay, Vosne.

Deuxièmes cuvées.

Disséminées un peu partout, surtout le long de la côte de Gevrey, à Santenay.

2° Vins blancs.

Hors ligne : Montrachet, à Puligny.

Premières cuvées.

Bâtard-Montrachet et Chevalier-Montrachet, à Puligny; Perrières, à Meursault; Corton blanc, à Aloxe.

Viennent ensuite : Charmes, Combette, Genevrières, Goutte d'Or, à Meursault; Charlemagne, à Pernant.

Côte-du-Nord. — Ne possède pas de vignes.

Creuse. — N'a qu'une trentaine d'hectares de vignes dont les produits arrivent rarement à maturité.

Dordogne. — La Dordogne produit beaucoup de vins qui ont une grande analogie avec ceux de la Gironde, notamment ceux du St-Emilionnais.

Vins rouges.

Situés surtout sur les bords de la Dordogne dans les cantons de Bergerac, Vélines, Villefranche, la Force et Sigoulès.

Les principaux crus sont :

Rosette, la Catte, Malanger, Podestat, les Farcies, la Brunetière, les Pécharments (commune de Bergerac); Feyte (commune de Ginestet); la Renaudie, Jaure (commune de Lembras); Galubes, Fongravières, Pilzel, Latour, Cavalerie (commune de Prigourieux); Sireygeol, Cussac (commune de St-Germain et Mons); Barades, la Borderie, Château de Montbazillac, le Cetty, la Brie, le Teulet, la Peyrette, le Touron (commune de Montba-

zillac); le Rally (commune de St-Laurent-de-Montbazillac); le Vanxet, le Faget, Pécany, Pic de Setty (commune de Pomport); Bellevue, le Lardis (commune de Rozac, de Saussignac); Couture (commune de Monestier); une partie des cantons d'Eymet, Issigeac et Beaumont; Brantôme, St-Julien-de-Bourdeilles, Eyvirat, Sorges, St-Pantaly dans l'arrondissement de Périgueux; Goûts-Rossignol (arrondissement de Ribérac); Mareuil, Corgnac (arrondissement de Nontron); la Bachellerie, Domme (arrondissement de Sarlat).

VINS BLANCS.

1° Ceux dit de Montravel comparables à ceux de la rive droite de la Garonne : Fougueyrolles, St-Antoine-de-Breuil, Vélines, Lamothe-Montravel.

2° Les vins blancs du Bergeracois vendus souvent en primeur sous le nom de vins blancs doux de Bergerac,

3° Les vins de liqueur de Monbazillac se rapprochant de ceux de Frontignan, mais plus fins et plus parfumés; St-Laurent-des-Vignes, Pomport, Rouffignac, Monbazillac.

Doubs. — Vins généralement bons ayant du rapport avec ceux du Jura et faits avec les mêmes cépages.

Vins rouges : Beure, Byans, Mouthier, Lombard, Liesle, Lavans, Pouilley-les-Vignes, etc.

Vins blancs : Miserey.

Drôme. — La Drôme produit les vins bien connus de l'Ermitage dont il a été parlé déjà, et en outre quelques vins moins recherchés mais qu'on peut classer comme grands ordinaires, ou bourgeois. Elle donne aussi quelques vins blancs.

Vins rouges : Premiers crus : Vins de l'Ermitage : Mas de Bossas, de Méal, de Greffieux, de Beaume, de Rocoules, de Muret, de Diognières, de l'Ermite, de la Pierrelle, du Colombier, de Varogne.

Deuxièmes crus : Crozes, Larnage, Mercurol, Gervans-Erome, Chanos, Serves, etc. — Rochegude, Roussas, Montélimar, etc.

Vins blancs mousseux : Clairette de Die, Barsac, muscats de Die.

Vins blancs et vins de paille de l'Ermitage.

Eure. — Ne possède que très peu de vignes qui d'ailleurs ne donnent que des vins acerbes et dénués de qualités.

Eure-et-Loir. — La viticulture est en décroissance dans ce département qui avait 4 316 hectares en 1852, 2 345 hectares en 1870, 1 277 en 1889 et 944 en 1903. Les quelques vignobles sont situés dans la vallée de l'Eure (arrondissements de Chartres et

de Dreux) et dans celle du Loir (arrondissement de Châteaudun).

La plupart des vins sont médiocres, froids, plats, peu agréables et se conservent mal.

Finistère. — Ne possède pas de vignes.

Gard. — Le Gard produit des vins de plaine destinés au coupage analogues à ceux de l'Hérault et de l'Aude et des vins de coteaux jouissant d'une certaine réputation. Les plus connus sont :

Vins rouges : 1° en coteaux : Tavel, Chusclan, St-Gilles, Roquemaure, Villeneuve, Bagnols, Pont-St-Esprit, St-Geniez, Ledenon, Vauvert, Langlade, Aigues-Vives, Beaucaire, Nimes, etc.; — 2° en plaine : Aigues-Mortes, St-Laurent d'Aigouze, etc.

Vins blancs : Laudun, Calvisson, St-Gilles.

Garonne (Haute-). — La plupart des vins n'ont guère qu'une valeur médiocre. Quelques-uns cependant ont une belle couleur, de la finesse et un bouquet agréable.

Vins rouges : Villaudric, Fronton, Villemur (au nord du département), Bérat, Longages, Cugnaux (sur la rive gauche de la Garonne).

Gers. — Produit les eaux de-vie dites d'Armagnac, presque aussi estimées que celles des Charentes, quoique moins fines et moins bouquetées et quelques vins rouges très alcooliques et très colorés.

Vins rouges : Viella, St-Mort, Verlus, Labarthète, Maumusson, Cannet, etc.

Eaux-de-vie : 1° Grand bas Armagnac : le Houga, Castex, Montlezun, Artès, Monclar, etc. — 2° Moyen ou fin bas Armagnac : Cazaubon, Caupenne, etc. — 3° Petit bas Armagnac : Nogaro, Manciet, etc. — 4° Ténarèze : Labarrère, Castelnau, Eauze, Bretagne, Cazeneuve, Montréal, etc. — 5° Haut Armagnac : Condom, Valence, Vic Fezensac, etc.

Gironde. — Département essentiellement viticole. — Les vins peuvent se classer en 5 catégories : 1° Vins du Médoc; 2° Vins des Graves; 3° Vins de Sauternes; 4° Vins des Côtes (St-Emilionnais, Fronsadais, Cubzadais, Bourgeais, Blayais et Entre-deux-Mers); 5° Vins de Palus.

1° Vins du Médoc (*classification officielle*).

Vins rouges se distinguant par leur couleur, leur finesse, leur moelleux et surtout leur bouquet spécial.

Premiers crus.

Château-Lafite, Château-Latour, à Pauillac; Château-Margaux, à Margaux.

Deuxièmes crus.

Mouton Rothschild, à Pauillac; Rauzan Segla, Rauzan Gassies, à Margaux; Leoville-Lascases, Leoville-Poyferré, Leoville Barton, à St-Julien; Durfort Vivens, Lascombes, à Margaux; Gruaud Larose Sarget, Gruaud Larose, à St-Julien; Brane-Cantenac, à Cantenac; Pichon Longueville, Pichon Longueville Lalande, à Pauillac; Ducru Beaucaillou, à St-Julien; Cos d'Estournel, Montrose, à St-Estèphe.

Troisièmes crus.

Giscours, à Labarde; Kirwan, Issan, à Cantenac; Lagrange, Langoa, à St-Julien; Malescot St-Exupery, à Margaux; Cantenac-Brown, à Cantenac; Palmer, à Cantenac; la Lagune, à Ludon; Desmirail, à Margaux; Calon Segur, à St Estèphe; Ferrière, Marquis d'Alesme Becker, à Margaux.

Quatrièmes crus.

St-Pierre Bontemps, Branaire Ducru, Talbot, à St-Julien; Duhart-Milon, à Pauillac; Pouget, à Cantenac; la Tour Carnet, à St-Laurent; Château Rochet, à St-Estèphe; Beychevelle, à St-Julien; le Prieuré, à Cantenac; Marquis de Terme, à Margaux.

Cinquièmes crus.

Pontet Canet, Batailley, Grand Puy Lacoste, Ducasse Grand Puy, Lynch-Bages, Lynch-Moussas, à Pauillac; Dauzac, à Labarde; Mouton d'Armailhacq, à Pauillac; le Tertre, à Arsac; Haut Bages, Pedesclaux, à Pauillac; Belgrave, Camensac, à St-Laurent; Cos Labory, à Saint-Estèphe; Clerc Milon, Calvé Croizet Bages, à Pauillac; Cantemerle, à Macau.

Au-dessous viennent les crus bourgeois, puis les crus artisans et enfin les crus paysans.

2° Vins de Graves.

Vins rouges caractérisés par leur corps, leur finesse et une sève prononcée. Ils rivalisent avec ceux du Médoc. — Aucune classification officielle n'existe. — Les plus connus sont :

Château Haut-Brion, premier cru rivalisant avec les premiers crus du Médoc; Château la Mission, Château Pape Clément, Château-Verthamont, Château-Bellegrave, Château Cazalet, Château-Monbalon, Château le Vallon-Périglan, Arnut, Barail-Brulé, etc., dans la commune de Pessac; Château la-Tour-Haut-Brion, de Thouars, des Templiers, Laroque, etc., dans la commune de Talence; Cru de Luchey, Château de Bourran, de Beau Désert, de Bon Air, etc., dans Mérignac; Château la Fer-

rade, la Monnaie, etc., dans Villenave-d'Ornon; St-Gery, Lange, Laurenzanne, etc., dans Gradignan; Haut-Bailly, Haut-Brion Larrivet, Malartic la Gravière, Chevalier, Gardère, Carbonieux, etc., dans Léognan; Smith Haut-Laffite, Rochemorin, Lagarde, etc.,dans Martillac; Ausone, Treulon, etc.,dans Bruges.

Viennent ensuite les Petites Graves.

3° Vins de Sauternes.

Grands vins blancs se distinguant par leur parfum, leur limpidité, leur velouté.

Grand premier cru.

Château-Yquem, à Sauternes.

Premiers crus.

Château-la-Tour-Blanche, Château-Peyraguey, Haut-Peyraguey, Château-Vigneau, Château-Rabaut, à Bommes; Château-Suduiraut, à Preignac; Château Coutet, Château-Climens, à Barsac; Château-Guiraud, à Sauternes; Château Rieussec, à Fargues.

Deuxièmes crus.

Château-Myrat Broustet, Château-Doisy, Château-Pernaud, Château-Quiteronde, à Barsac; Château-Peyxotto, à Bommes; Château d'Arche, Château-Filhot, Château-Lamothe, à Sauternes; Château des Rochers, Château Malle, Château Montalier Romer, à Preignac.

4° Vins des cotes.

Très variables selon les régions.

St-Émilionnais.

Meilleures communes : 1° St-Emilion; 2° St-Martin de-Mazerat; 3° St-Cristophe-des-Bardes; 4° St-Laurent-des-Combes; 5° St-Hippolyte; 6° St-Étienne-de-Lisse.

Libournais : Vins de Pomerol, la Lande, Neac, Libourne, etc.

Fronsadais : Château-Canon, Canon-Bouché, Château-Lamarche, etc.

Cubzadais : Château-Béchevelle, Château-Gombaud, etc.

Bourgeais : Château du Bousquet, Château de Croute Charlus (commune de Bouy); Château-Tayac, Château-Falfax (commune de Bayon); Château-Rousset (commune de Samonac); Château Barbe (commune de Villeneuve).

Blayais : Château-Bellevue, Château-Charron, etc.

Entre-deux-Mers : vins rouges de Queyries, Quinsac, Lormont, Carbon blanc, Ste-Eulalie, etc.

Vins blancs de Ste-Croix-du-Mont, **Haux**, Cadillac, St-Macaire, etc.

5° Vins de Palus.

Vins très colorés, plus ou moins corsés et fins suivant les sols et les cépages. Selon les régions avoisinantes on distingue les Palus de Graves, les Palus du Médoc, les Palus de Carbon Blanc, les Palus du Libournais, etc.

Hérault. — Région de grande production. Donne des vins de plaine communs, légers et agréables et des vins de coteau doués de corps, alcooliques et s'améliorant par le vieillissement :

1° Vins rouges : St-Georges-d'Orques, St-Christol, St-Drésery, St-Geniès, Mourgues, Verargues, Castries, Espagnac, Villeveyrac, etc.

2° Vins blancs et vins de liqueurs. *a*) Vins muscats de Frontignan, de Cazouls-les-Béziers, de Maraussan, de Lunel, les meilleurs muscats de France.

b) Vins de Picardan de Pommerol, de Marseillan, de Florensac, etc.

c) Vins blancs secs, dits de montagne, de Clermont-l'Herault, Ardissan, etc.

Ille-et-Vilaine. — Ne possède pas de vignes.

Indo-Chine. — Voir page 160.

Indre. — Bons vins de consommation courante. Les plus connus sont :

1° Vins rouges : Vic-la-Mousselière, Valençay, Veuil, Latour-du-Breuil, St-Hilaire, Concremiers, Issoudun, Paudy, etc

2° Vins blancs : Chabris, Reuilly, etc.

Indre-et-Loire. — Vins variés mais tous fruités et laissant une sensation de fraîcheur et un bouquet délicat et fin.

1° Vins rouges : *a*) Régions de Bourgueil : 1ers crus : St-Nicolas et Bourgueil; 2es crus : Restigné, Ingrandes et Benais.

b) Région de Chinon : 1ers crus : Chinon, Ligré, Beaumont, Cravant, etc.; 2es crus : Avoine, Seuilly, Auché, Rivière, Sazilly, Tavan, St-Epain, Pauzoult, Savigny, Huismes, etc.

c) Région de Tours : 1ers crus : St-Avertin, Joué; 2es crus : Larçay, Chambray, Ballan, Esvres, Montlouis, Monts, Montbazan, Cheillé, Ste-Radegonde, etc.

2° Vins blancs : 1ers crus : Vouvray et Rochecorbon; 2es crus : Vernon, Noizay, Chançais, Montlouis, St-Martin-le-Beau, Bussault, Renguy, Larçay, Azay-le-Rideau, Villebourge, Bueil.

Isère. — Vins de qualité variable, généralement bons ordi-

naires. Quelques-uns assez fins, bouquetés et de bonne garde.

1° Vins rouges : Pontcharra, Froges, Laval (Château Bayard, Lapierre, les Marquises), sur la rive gauche de l'Isère ; les Capitaines, la Buissière, St-Ismier-la-Tranche, sur la rive droite de l'Isère ; St-Jean-de-Moirans, Chougnes, Fures, en aval de Grenoble ; Claix, la Cluze dans la vallée du Drac, etc.

2° Vins blancs, les Roches de Condrieu.

Jura. — 1° Vins rouges un peu durs et verts au début mais qui s'améliorent en vieillissant, prennent une couleur pelure d'oignon et se conservent très bien : Les Arsures, Arbois, Menétru-le-Vignoble, Salins, St-Laurent-la-Roche, Rotalier, Lavigny, Frontenay, Poligny, Conliège, Vernantois, Grusse, etc.

2° Vins blancs de garde, très alcooliques, très parfumés et ayant quelque analogie avec le Johannisberg : Château Chalon, Menétru, Nevy-sur-Seille, Arbois, Pupillin.

3° Vins blancs mousseux : L'Étoile, Arbois, Salins, Rotalier, Lavigny, Quintigny, Cesancey, St-Laurent-la-Roche, Vincelles, Grasse, etc.

4° Vins blancs secs très alcooliques et assez parfumés.

5° Vins de paille très recherchés et n'ayant pas leurs pareils au monde, mais très rares.

Landes. — 3 régions principales : *a*) les vignes des Sables à vins rouges et blancs : Capbreton, Soustons, Messanges, Sardiot et Vieux-Boucau.

b) Vignoble de la Chalosse à vins rouges communs mais très colorés et recherchés pour les coupages.

c) L'Armagnac landais, région à eau-de-vie, divisé en *Bas Armagnac*, Gabarret, Roquefort, Villeneuve, Grenade et en *Ténarèze*.

Loir-et-Cher. — 1° Vins rouges : *a*) Vins dits noirs, très colorés, âpres et durs au début, devenant moins colorés mais fades en vieillissant : Francillon, Jarday, Villesecron, Villebaron, St-Romain, etc.

b) Vins dits rouges, plus agréables et d'une belle couleur : la Côte des Grouets entre Blois et Onzains.

c) Vins dits du Cher, colorés, corsés, souples et de bon goût : Thésée, Monthou-sur-Cher, etc.

2° Vins blancs : Vendôme, Montoire, Trôo, Lavardin, Villedieu en Beauce, sur les coteaux du Loir ; Cour-Cheverny, Mont-Chitenay, Cormeray, Ouchamps, au sud de la Loire.

Loire. — 1° Vins rouges : *a*) Vins de la Côte de Roanne, assez corsés, acquérant du bouquet et de la finesse en vieillissant :

Bouteran, Renaison, Ambierle, St-André-d'Apchon, St-Haon, la Pacaudière, etc.

b) Vins de St-Nizier : Vins rouges rappelant ceux du Beaujolais, légers et tendres, parvenant vite à leur perfection : St-Nizier, Charlieu, St-Pierre.

c) Vins des coteaux du Forez : Vins rouges légers et fruités mais moins parfumés que les précédents : les Corbines.

d) Vins de Pelussin, rappelant ceux de Côte-Rôtie : Chavanay, Luppé, St-Michel-sous-Condrieu, St-Pierre-de-Bœuf, la Chapelle, etc.

2° Vins blancs : Château-Grillet.

Loire (**Haute**-) — Vins rouges droits de goût mais peu alcooliques : Lavoute-Chilhac, Villeneuve-d'Allier, St-Ilpize, Vieille-Brioude, etc.

Loire Inférieure. — Produit surtout des vins blancs. Les plus estimés sont ceux de Muscadet, très alcooliques et rappelant le Chablis.

a) Vins des coteaux de la Loire; d'Ingrandes à Mauve.

b) Vins de Loroux-Bottereaux, Clisson, Vallet, Vertou, Aigrefeuille, etc.

Loiret. — Vins frais, légers, toniques mais généralement de peu de garde.

1° Vins rouges : Guignes, Saint-Jean-de-Bray, Saint-Jean-le-Blanc, Saint-Denis-en-Val, la Chapelle, Saint-Ay, Fourneaux, Meung, Beaugency, Sandillon, etc.

2° Vins blancs : Marigny, Saint-Mesmin, Loury, etc.

Le Loiret produit aussi beaucoup de vins communs blancs ou rouges que l'on transforme en vinaigres connus sous le nom de vinaigres d'Orléans.

Lot. — Vins caractérisés par beaucoup de corps et de couleur. Exempts de terroir, ils sont recherchés pour les coupages avec les vins fins de la Gironde.

Vins rouges : Foulquet (commune de Castel franc); Grand Constant, Fort, Cenac (commune d'Abbas); Caïx, Boissor, Fages (commune de Luzech); Grès (commune de Touzac); Coustet (commune de Cambayrac); Bar (commune de Puy-l'Évêque); Grézel, Château de Mauroux, Cahors, Soturac, etc.

Lot-et-Garonne. — 1° Vins rouges : Vins ordinaires, corsés et colorés. Neutres de goût ils sont recherchés pour les coupages.

Le cru du Château de Buzet fait exception et jouit d'une très vieille réputation; Nérac, Bégué, Artigues, Serbat s'en rapprochent.

On peut encore citer : Thezac, Pericard et Montflanquin, dans l'arrondissement de Villeneuve-d'Agen ; Castelmoron, Soumensac, la Chapelle, dans l'arrondissement de Marmande ; Layrac, Astaffort, etc.

2° Vins blancs : Clairac et Buzet sont les plus estimés. Viennent ensuite Pujols, Soumensac, Marmande. Ce sont des vins liquoreux faits à la façon des Sauternes.

3° Eaux-de-vie : Les eaux de vie de Marmande sont estimées. Celles de Nérac sont vendues sous le nom d'Armagnac.

Lozère. — Très peu de vignes. Vins généralement verts et peu alcooliques.

Madagascar. — Voir page 161.

Maine-et-Loire. — 1° Vins rouges : peu nombreux et peu estimés. Les meilleurs sont ceux de Champigny, près Saumur (clos des Cordeliers). Viennent ensuite : Dampierre, Alonnes. Varrains, Chassé, Brézé, Neuillé, Parnay (Château Parnay et la Ripaille).

2° Vins blancs : Ils sont fins, agréables et corsés. Se vendent comme vins mousseux.

Les meilleurs crus sont sur les coteaux de Saumur : la Perrière, les Rotissants, les Poilleux, le Grand et le Petit Morin ; Viennent ensuite les communes de Dampierre, Chacé, Montsoreau, Parnay, Souzay, Turquant, Varrains, Saint-Aubin-de-Luigny.

Sur la côte du Layon on trouve : Saint-Aubin, Saint-Lambert, Martigné, Rablay, Thouarcé, Faye, Beaulieu, Bonnezeaux, etc.

Sur la rive droite de la Loire : Saint-Barthélemy, Epiré, Savennières, la Roche-aux-Moines, le Papillon et surtout la Coulée du Serrant, ces derniers réputés les meilleurs de l'Anjou.

Manche. — Ne possède pas de vignes.

Marne. — 1° Vins blancs mousseux les plus réputés du monde entier. Ils sont secs, demi-secs ou doux selon les débouchés auxquels ils sont destinés.

Vins de la rivière de la Marne : *a*) Vallée de la Marne proprement dite : Cumières, Dizy, Hautvillers, Ay, Mareuil-sur-Ay.

b) Côte d'Épernay : Épernay, Pierry, Moussy, Vinay.

c) Côte d'Avize : Cramant, Avize, Oger, le Mesnil-sur-Oger, Vertus, Cuis, Grauves.

d) Plateau de Bouzy et Ambonnay : Bouzy, Ambonnay.

2° Vins de la Montagne de Reims : *a*) Haute Montagne : Verzy, Verzenay, Sillery, Mailly, Ludes, Chilly, Rilly-la-Montagne.

b) Basse Montagne : Saint-Thierry, Marsilly, Hermonville, etc.

3° Vins rouges : Bouzy et Ambonnay, d'une grande finesse et d'un bouquet remarquable, mais délicats et de peu de garde.

Haute-Marne. — Produit des vins rouges, des vins rosés et des vins blancs.

1° Vins rouges : Généralement faibles et de conservation difficile mais bouquetés et agréables, les meilleurs sont ceux d'Aubigny, Montsaugeon, Vaux-sur-Saint-Urbain, Joinville, Coiffy-le-Haut, etc.

2° Vins rosés : Remarquables par leur qualité et leur agrément.

3° Vins blancs : Souvent champagnisés. Le meilleur est celui de Soyers.

Mayenne. — Ne possède que très peu de vignes. Les plus connues sont celles de Saint-Denis-d'Anjou, dans l'arrondissement de Château-Gontier.

Meurthe-et-Moselle. — Vins rouges fermes, corsés et de bonne garde.

Les deux principaux centres sont : *a*) Le Toulois, près de Toul, dont le type est le vin de Buley.

b) Thiaucourt : Type le clos du Fer-à-Cheval (commune de Bouillonville).

c) On peut encore citer : Arnaville, Pagny, Norroy, Millery, Moiron près Pont-à-Mousson ; Chalimy, Bouxières-aux-Dames, Vandœuvre, Vezelise, Saint-Nicolas près Nancy ; Baillon, Gerbeviller, Saint-Boingt, Domptail près Lunéville.

Meuse. — 1° Vins rouges : Ancerville, près Saint-Dizier ; Bussy-la-Côte, Savennières, Besson, Gery, Loisey, Culey, près Bar-le-Duc ; Apremont, Saint-Aguenet, Liouville, dans l'arrondissement de Commercy ; Breheville, Lissey, Mont, dans le nord du département, etc.

2° Vins blancs : Creue, Loupmont et Hattonchatel.

Morbihan. — Possède peu de vignes, donnant des vins de qualité très médiocre.

Nièvre. — 1° Vins rouges : Vins pour la plupart communs, quelques-uns seulement assez spiritueux et agréables : Groupe de Nevers : la Charité, Pougues, Marsy, etc. Groupe du Sud : Livry, Chantenay, les Riousses. Groupe de Pouilly : Tracy, Saint-Andelain, Saint-Martin, Saint-Laurent, Mèves et Buley.

2° Vins blancs : Vins préférables aux rouges, secs, relevés, d'un goût de pierre à fusil bien prononcé. Généralement confondus sous le nom de vins de Pouilly. Les meilleurs crus sont : la Côte des Nues, la Prée, Losserie, Vaurigny et Château de Nozet.

Nord. — Ne possède pas de vignobles, mais la culture de la vigne en serres y a une grande importance.

Oise. — Ne possède presque pas de vignes ne donnant d'ailleurs que des vins inférieurs.

Orne. — Ne possède pas de vignes. — Depuis quelques années M. Caplat y a fait des essais avec des vignes de l'Orient.

Pas-de-Calais. — Pas de vignes.

Puy-de-Dôme. — Vins rouges : Vins mûrissant de très bonne heure tout en gardant une certaine fermeté : Chanturgues, Châteldon, Mariol, Lachau, Calvilles, les Martres, Sauvagnat, Sainte-Marthe, Saint-Maurice, Dallet, Blauzat, le Broc, Saint-Gervuzy, Nonette, Moriat, Monton, Vic-le-Comte, Coureous, etc.

2° Vins blancs : Corent, Chauriat, etc.

Pyrénées (Basses-). — 1° Vins rouges: *a*) Région de Jurançon : Vins alcooliques, colorés, gardant une légère pointe d'acidité : Jurançon (cru de l'Anguille couronnée), Gan (cru de Gaye), Saint-Faust (cru du Fer-à-Cheval), Gelos (cru de Tout-y-Faut), Mozères, Loustignon,

b) Région de Vic-Bilh : Vins très colorés, âpres et verts au début, s'améliorent en bouteilles : Lasserre, Bétracq, Montpezat, Mencaup, Crouzeilles, Montségur.

c) Région de Monein : Lagor, Monein, Cuqueron, Luc.

2° Vins blancs : Aubons, Aydie, Portet, Diusse, Cadillon, Burosse, Pons, Usseau, Jadousse, Saint-Jean-de-Poudge, etc.

Pyrénées (Hautes-). — 1° Vins rouges dits de Madiran : Madiran, Sainte-Laune, Castelnau, Soublecause, Ilagedet, Lascazères, vins très colorés riches en tanin, corsés et âpres.

2° Vins blancs : Peyriguère, Castelvielh, Cabanac.

Pyrénées-Orientales. — Produit à la fois des vins de coupage et des vins fins.

1° Vins rouges : *a*) Banyuls-sur-Mer, vins très recherchés comme toniques et comme vins de dessert, Collioures, Port-Vendres, Baixas, Corneilla-la-Rivière, Pezilla-la-Rivière, Espira-de-l'Agly, Salces, Saint-André.

b) Vins de la Salanque, très épais et très colorés, convenant aux coupages.

2° Vins blancs et vins de liqueur : Muscat de Rivesaltes, le meilleur vin de liqueur de France, Espira, Pezilla, etc.

Rhône. — Deux régions viticoles : Côte-Rôtie et le Beaujolais.

A. Crus de Côte-Rôtie. — 1° Vins rouges. Hors classe : Côte-Rôtie (commune d'Ampuis). Principaux crus : la Brune, la

Blonde, la Turque, la Grande-Vigne, la Grosse-Roche, la Grande Plantée, la Claperanne et Poyette.

1e classe : Verinay.

2e classe : Ste-Foy, les Barolles, Millery, Irigny, Charly, Curis, Poleymieux, Couzon.

2° Vins blancs : Condrieu.

B. Crus du Beaujolais. — Vins rouges. Hors classe : Fleurie (principaux crus : Poncée, Morier, le Vivier, les Garants, la Chapelle); Brouilly (le Pavé, Chardignon, les Buissières), Villié-Morgon.

1e classe : Chenas (Rochegrès, la Rochelle); Chiroubles (Grille-Midi); St-Étienne-de-Varenne (la Carelle, Nély); St-Étienne-d'Ouillère; St-Lager; la Chassagne; le Pereon.

2e classe : Jullienas, Jullié, Lantigné, Reguié, Pommiers, Anse, Blacé, Cercié, Corcelles, Charentay, Emeringes, St-Jean d'Ardières, St-Jean-des-Vignes, St-Julien, Lucenais, Lancié, Salles, Ste-Foy-les-Lyon, Vaux.

3e classe : Marchampt, Montmilas, Denicé, Coigny, Bois-d'Oingt, Anse, etc.

Saône (Haute-). — Vins rouges légers et rafraîchissants. Les meilleurs sont ceux de Ray, Champlite, Chariez, Navenne. Quincey, Gy, Bucey-les-Gy, Chourchalon, etc.

Saône-et-Loire. — Trois régions à distinguer : 1° les Côtes Beaujolaises; 2° les Côtes Mâconnaises; 3° les Côtes Chalonnaises.

A. Cotes beaujolaises.

Font suite à celles du Rhône. Vins rouges analogues.

Deux communes : Romanèche et la Chapelle de Quinchay. Grands crus de Romanèche : les Thorins, Moulin à Vent; 2e crus : les Carquelins, le Champ de Cour, le Champ des Groliers, les Brainés, les Perelles, Maisonneuve et Laranche.

B. Cotes maconnaises.

1° Vins rouges : Grands ordinaires : St-Amour, Leynes, Davagé.

Bons ordinaires : Chanes, Prissé, St-Sorlin, Bussières, Igé.

2° Vins blancs : Pouilly, Fuissé en première ligne, puis Solutré, Vergisson, Chaintré, Loché; enfin Viré, Clessé, Peronne, St-Martin-de-Senozan.

C. Cotes chalonnaises.

1° Vins rouges. 1e catégorie : Mercurey (crus des Crets, Champ-Martin, les Nognes, Clos-l'Évêque, Tonnerre, les vignes blan-

ches), les Touches (crus le Clos Thunots, les Velais, le Clos du Roi); Rully (crus Murisson, Raboursey, Piot, Montpalais); Givry (clos St-Pierre, Clos Salomon, Sur Voisine, Bois Chevaux, Marolles, Clos St-Paul, Champ Nallot, Cellier aux Moines); Dezizes (les Maranges); 2e catégorie : Buxy, Chenoves, Mellecy. — 3e catégorie : St-Desert, Jambles, Paris-l'Hôpital, Cheilly.

2° Vins blancs. 1e catégorie : Rully (crus Raclot, Raboursey, Montpalais, Grésigny) Montagny-les-Buxy. — 2e catégorie : Chagny, Givry, Buxy, Verdun.

Sarthe. — Les vins sont ordinairement de médiocre qualité et ont un goût de terroir prononcé. Quelques-uns seulement font exception. Les centres viticoles sont : St-Calais, la Chartre, Château-du-Loir, la Flèche dans la vallée du Loir; Malicorne, Sablé, le Mans, dans celle de la Sarthe. Le meilleur cru est celui de Jasnières (commune de l'Homme).

Savoie. — 1° Vins rouges : 1e catégorie : Montmélian, Arbin, Cruet, St-Jean-de-la-Porte, St-Jeoires, Mont Terminod, Conflans, Chantagne, Ruffieux, Grésy, etc. — 2e catégorie. Bonne-Nouvelle, Aiton, St-Jean, St Julien, St-Martin-de-la-Porte, Prinscens, Échaillon, etc.

2° Vins blancs : Vins d'Altesse (commune de Lucey), Marétel (commune de St-Innocent), Lasseraz, etc.

Savoie (Haute-). — 1° Vins rouges : Thonon, Bellet, Dolce, Acqua, Gatinara.

2° Vins blancs : Seyssel, Frangy, Musiège, Salève, St-Julien, Annemasse, Crepy, Rumilly, Designy.

Seine. — Compte peu de vignes en raison du développement des surfaces bâties et des cultures maraîchères ou fruitières. Le vin de Suresnes jouit d'une certaine réputation locale.

Seine-Inférieure. — Ne possède pas de vignes.

Seine-et-Marne. — La viticulture y est en décroissance. Les vins rouges et blancs obtenus sont de qualité très ordinaire, les meilleurs comme rouges sont ceux de la Grande-Paroisse près Montereau, et comme blancs ceux de Citry, Sancy, Nanteuil et Méry. La culture des raisins de table est très développée surtout à Fontainebleau et à Thomery.

Seine-et-Oise. — La viticulture est également en décroissance. La plupart des vignes sont dans l'arrondissement de Versailles. Le vignoble d'Argenteuil est le plus important.

1° Vins rouges ayant une belle couleur et beaucoup de fraîcheur : Chanteloup, Andresy (canton de Poissy), Carrières-St-Denis, Sannois (canton d'Argenteuil).

2° Vins blancs : Auteuil (canton de Montfort-l'Amaury), Villetain, Jouy-en-Josas (près Versailles), Andresy, Arpajon.

Sénégal. — Voir page 164.

Sèvres (Deux-). — 1° Vins rouges : Pompois (commune de St-Serge), se rapprochant de celui de Bourgueil.

2° Vins blancs : le Doublé, Lorety, Bilazais, Thouars, Occou, etc.

Somme. — Ne possède pas de vignes.

Tarn. — 1° Vins rouges : Cordes et Milhars dans l'arrondissement de Gaillac; Rabastens, Parisot, Carlus, Peyrols, Tecou, Cadalen, la Grave, sur les coteaux du Tarn; Cunac, Cahuzaguet, St-Juery, Rouffiac, Reuteils-le-Roc, Bellegarde, dans l'arrondissement d'Albi.

2° Vins blancs : Saurs (commune de Lisle); Boissel et Laborde (commune de Gaillac), château de Salettes (commune de Cahuzac).

Tarn-et-Garonne. — Vins rouges de belle couleur, recherchés pour la consommation directe ou pour les coupages. Les meilleurs sont dans les cantons de Moissac, de Castel-Sarrasin (la Villedieu, la Bastide-du-Temple), d'Auvillar (Dunes, Sixtel, St-Michel), de Montech (Lacourt St-Pierre, Montbastier); de Grisolles (La Bastide St-Pierre, Campsas, Fabas); de Montauban (Beausoleil de Fau, St-Martial, Leojac); de Négrepelisse, de St-Antonin (Varen, Verfeil, Ginals, Beaulieu, Feneyrols); de Montpezat, de Caussade, de Lauzerte (Cazes Mondenard, Montbarla).

Le département cultive aussi beaucoup de raisins de table.

Tunisie. — Voir page 164.

Var. — 1° Vins rouges : la Malgue, près Toulon, vins analogues à ceux de la Gaude; Bandols; Pierrefeu, vins corsés, alcooliques, recherchés pour l'exportation; Brignoles, St-Maximin, St-Tropez, Roquebrune, etc.

2° Vins blancs : Clairette mousseuse de Trans près Draguignan.

Vaucluse. — 1° Vins rouges de Châteauneuf-du-Pape, corsés et liquoreux, bouquetés et doués d'un fumet spécial qui les caractérise. Meilleurs crus : la Nerthe, la Fortiasse, les Fines Roches, la Gardine, le Boucou, Nailly, les Cabrières, Château Condorcet; Sorgues (cru du Coteau Brûlé), St-Sauveur. — Viennent ensuite : Châteauneuf-de-Gadagne, Carpentras, Apt, Serignans, Robions, etc.

2° Vins de liqueur : Beaume de Venise.

Vendée. — Vins généralement communs dont une partie est distillée et se vend comme l'eau-de-vie des crus inférieurs des

Charentes. On peut citer seulement comme ayant une certaine réputation locale :

1° Vins rouges : Marcuil.

2° Vins blancs : Sigournais.

Vienne. — Ne produit guère que des vins ordinaires.

1° Vins rouges : Ces vins se conservent bien; ils ont du corps et une belle couleur; ils prennent du velouté mais peu de bouquet en vieillissant. Les meilleurs sont : St-Georges-les-Baillargeaux, Dissais, Montamisé, Couture, Jaulnay dans l'arrondissement de Poitiers; St-Romain et Vaux dans celui de Châtellerault; Chauvigny, St-Martin-la-Rivière et Villemont dans celui de Montmorillon.

2° Vins blancs : Ceux de Folle sont un peu verts et neutres, ils sont souvent distillés. Ceux de Marygny, Brizay, Beaumont, Loudun sont un peu plus fins. Les vins blancs de Chenin sont plus estimés et en vieillissant ils prennent un bouquet spécial rappelant le coing. Les plus renommés sont ceux de Pouançay, Nueil-sur-la-Dive, St-Léger, Pouant, Roiffet, Arçay, Curzai, Ranton, etc.

Vienne (Haute-). — Son climat très rude convient peu à la vigne. Aussi n'y trouve-t-on que peu de vignobles donnant d'ailleurs des produits médiocres.

Vosges. — Son climat froid se prête peu à la vigne. Les vins sont légers et sains. Quelques-uns faits avec des cépages fins sont délicats, la plupart ne se conservent pas. Ils sont consommés sur place. Les plus estimés sont produits dans les environs de Mirecourt et dans la vallée de la Moselle entre Épinal et Charmes.

Yonne. — Constitue la Basse Bourgogne. Les vignes sont surtout cultivées dans les arrondissements de Tonnerre et d'Auxerre. Viennent ensuite Avallon et Joigny.

1° Vins rouges : Vins généreux, ayant beaucoup de corps, de finesse et de bouquet. Crus du Tonnerrois : les Olivottes, la Corne d'Échaudé, les Perrières, les côtes Pitois, les Préaux, les Poches sont les plus estimés. Viennent ensuite : les Beauvais, les Champsoins, les Beaumonts, les Griseys, les Bridaines, les Charloux, les Perthuis-Batteaux, etc.

Crus de la côte d'Auxerre : Migraine, la Chaînette, Boivin. Viennent ensuite : Boussicat, Rosoir, Quétard, Champleroi, Judas, les Iles, etc.

Crus du vignoble d'Irancy : Pâlotte.

Crus du vignoble de Coulange : Le Seigneur.

Crus de l'Avallonnais : Rouvres, Aunay la Côte, Montécherin, Étaule, le Vault, Gérode, Tarrot, Champ Gachot, etc.

Crus du vignoble de Joigny : Côte St-Jacques, les Ronces, la Croix Guémard, etc.

2° Vins blancs : Vins du Tonnerrois, pleins de corps, de générosité et de finesse, dont les premières cuvées rivalisent presque avec les bons Meursault : Vaumorillon, à Junay ; les Grisées, à Epineuil. — Viennent ensuite : les côtes des Préaux, des Pitois, des Olivottes.

Vins de l'Auxerrois, légers, secs, vifs, pétillants et capiteux, ayant du corps, de la finesse, un bouquet particulier et une transparence parfaite.

Premiers crus : les Clos, les Grenouilles et les Veaux Désirs à Chablis. — Viennent après : la côte de Lechet, à Milly ; les Monts Milieux, à Fiey.

Résumé des crus étrangers.

Pour des raisons analogues à celles que j'ai données à propos du Résumé des crus français, je vais énumérer par ordre alphabétique tous les pays étrangers ainsi que les colonies françaises, en citant leurs produits les plus estimés.

Abyssinie ou Éthiopie — Région montagneuse de l'Afrique orientale, autrefois centre de vignobles importants. Depuis l'invasion musulmane la vigne a presque disparu et n'est plus qu'un peu cultivée dans les jardins pour la production du fruit, ou dans les monastères pour l'obtention du vin destiné à la célébration de la messe. La vigne y réussirait très bien et on en trouve de très belles à l'état spontané.

Iles Açores — Archipel situé dans l'océan Atlantique, à peu près à la latitude du sud du Portugal, auquel il appartient, et à 1 200 kilomètres à l'ouest de celui-ci. La vigne y est un des principaux produits.

Principal centre : île du Pic ou Pico.

Principaux vins : Vino passado : vin doux genre Malvoisie ; vino seco : vin blanc genre Madère.

Afghanistan. — Région montagneuse de l'Asie centrale. La vigne y vient très bien à l'état sauvage. Elle est aussi culti-

vée dans quelques régions notamment dans le Caboulistan et à Candahar.

Afrique centrale. — L'Afrique centrale ne cultive pas la vigne à laquelle ne convient pas son climat tropical. Les seules vignes que l'on y rencontre à l'état sauvage sont des Cissus et des Ampelopsis impropres à donner du vin. On a également parlé il y a un certain nombre d'années d'une vigne du Soudan pourvue de tubercules souterrains qui lui permettaient de se perpétuer malgré les chaleurs et la sécheresse. On espérait pou voir l'acclimater dans nos régions mais les essais ont montré qu'il n'en était rien.

Algérie. — La viticulture y est en très grand progrès depuis la conquête française. Vins très alcooliques, recherchés pour les coupages.

Vins des plaines de la Mitidja, de la vallée des Issers, du Chélif, dans le département d'Alger; de St-Cloud, d'Oran et de Mostaganem dans celui d'Oran; de la Seybouse dans celui de Constantine.

Vins de coteaux du Sahel, d'Aïn-Temouchent, de Milianah, Médéah, Aumale, Sidi-Bel-Abbès, Mascara, Soukarras, etc.

Allemagne. — 1° Vins de l'Aar. — Vins rouges foncés et doués de beaucoup de bouquet : Walporzein, Bodendorff, Ahrweiller, etc.

2° Vins de la Moselle légers, un peu verts, mais caractérisés par un bouquet intense : Pisporter, Oligsberger, Brauneberg, Thiergarten, Neuberg, Winningen, Scharzberg, etc.

3° Vins du Rheingau : Vins rouges d'Asmanshausen, de Lorchlausen, etc.

Vins blancs très renommés : Johannisberg, l'un des crus les plus réputés du monde entier; Steinberger, presque aussi estimé; Rudesheim, Rauenthal, Vollraths, Geisenheim, Rotenberg, Graffenberg, Hoccheim, etc. Viennent ensuite : Hallgarten, Kiedrich, Mittelhein, Nieder-Walluf, Oestrich, Winkel, etc.

4° Vins du Rheinhessen : Vins rouges d'Oberingelheim, Niederingelheim, Bingen, etc.

Vins blancs de Worms (Liebfraumilch), Oppenheim, Niersteiner, Nackenheim, Laubenheim, etc.

5° Vins des monts de la Hardt : Vins blancs secs de Roth, Diedesheim, Durkheim, Neustadt, Ruppersberg, Wachenheim, etc.

6° Vins de Franconie, Vins blancs doux de Leist, Stein, Wurzbourg, Harfen, Graden, Salecker, Schweinfurt, etc.

7° Vins du grand-duché de Bade : Vins rouges d'Affenthaler, de Zeller et de Gutingue.

Vins blancs doux de Markgraler, Durlacher, Klingenberger, Badenweiler, Feuerbacher, Mersbourg, Uberlingen, Reichenau, etc.

8° Vins du Wurtemberg. Vins rouges de Bessigheim, de Weinsberg, d'Essleingen, d'Altenberg, de Lammler, de Zuckerberger, de Roswag, etc.

9° Vins de l'Alsace-Lorraine : Vins rouges de Turkeim, St Hippolyte, Roderen, Ottrot, Marlenheim, etc.

Vins blancs de Guebwiller, Thann, Turkeim, Ribeauviller, Riquewhir, Avolsheim, Wolxeim, Wissembourg, etc.

Vins muscats de Riquewihr, Hunawihr, Ribeauviller, etc.

Vins de paille de Colmar, Olwiller, Kayserberg, etc.

Angleterre. — L'Angleterre ne cultive pas de vignes si ce n'est des treilles en serre pour la production des raisins de table. Mais elle forme un des plus grands débouchés de nos vins français, surtout de ceux de Bordeaux consommés dans le pays ou réexportés sous le nom de *Claret*.

Antilles. — La vigne y réussit et y donne des fruits de bonne qualité mais on n'y fait pas de vin,

Arabie. — Province de l'Asie occidentale bordée par la mer Rouge. La vigne y est peu cultivée et surtout pour son fruit ou pour la production de raisins secs. Principaux centres : Taief, Sana, etc.

Archipel (**Iles de l'—**). — Les différentes îles de l'Archipel produisent des vins de liqueur et beaucoup de raisins secs. (Voir aussi Crète, Chio, Chypre, Samos, etc.)

République Argentine. — Province méridionale de l'Amérique du Sud. La viticulture y est en progrès depuis une centaine d'années. Les vins y sont communs. Quelques-uns cependant sont assez bons et sont vendus sous le nom de Bordeaux ou de Bourgogne. On y fait aussi des vins mousseux vendus sous le nom de Champagne et des eaux-de-vie appelées Cognacs argentins.

Principaux centres de culture de la vigne : Provinces de Mendoza, de San Juan, de Rioja, de Santiago.

Asie Mineure. — Voir *Turquie d'Asie.*

Australie. — La viticulture s'y est beaucoup développée en ces derniers temps

Vins en général très ordinaires et faits avec peu de soin.

Principaux centres viticoles : La vallée du fleuve Murray

(Rutherglen), du Yarra, Essedon et Sunburg près de Melbourne, Benalla, Ararat, Castlemaine (clos du Château Tahbilk, St-Hubert), Marong, Strathfieldsage près de Bendigo, les vallées de Goulburn et d'Emu-Creek.

Autriche-Hongrie. — 1° Vignobles de Hongrie. Vins blancs de liqueur de Tokay (cru de Mezes Malé le plus renommé), de Mada, de Tallya, de Zomber, de Tolesva, de Szhy, de Szadeny, d'Erbobenye, dans les collines de l'Hegyallya. — Vins blancs d'Ermellec, de Magyarad, de Debreczin, de Dioszeg, d'Erlau, sur les bords de la Theiss. — Vins blancs de Ruxt, de Nesmely, d'Oldenbourg, de Somlau, de Badacsony, de Neukanisza, de Szegszard, de Villany, etc., sur la rive droite du Danube. Vins blancs de St-Georges, de Nagy Maros, sur la rive gauche du fleuve. Vins rouges d'Ofen sur les coteaux qui bordent le lac de Neusiedl, de Villany et de Szegszard, etc.

2° Vignobles de Transylvanie : Vins blancs de Combord, de Besztercze ressemblant aux vins du Rhin. — Vins des coteaux de la Maros Kokel et de l'Aluta, etc.

3° Vins de la Croatie et Slavonie : Vins blancs d'Illock, de Carlowitz, de Szamabor Zengg, etc.

4° Vins de la Dalmatie : Vins rouges de Spalato, Almissa, et Castelli.

5° Vins de la Basse-Autriche : Vins blancs de Nussberg, Klosterneuburg, Weidlinger, sur la rive droite du Danube; de Krems, Langenlois, Bisamberg, Retz, etc., sur la rive gauche. — Vins rouges de Vœslau, Nussberg, etc.

6° Vins de la Styrie : Vins blancs de Luttemberg, Marburg, Pessau, Cili, etc.

7° Vins de la Carniole : Vin blanc d'Adelsberg.

8° Vins de l'Istrie : Vins blancs et rouges de Prosecco, Rifosco, Trieste. — Vins de liqueur de Capo d'Istria, Pirano, Citta Nuova, etc.

9° Vins du Tyrol : Vins blancs de Bolzano (St-Magdalener).

Baléares (Iles). — Archipel de la Méditerranée situé à l'est de l'Espagne à laquelle ces îles appartiennent. A Majorque : Vins rouges de Benisalem près Palma. Vins blancs dit d'Alba Flor (fait à Banalbusa), Malvasia de Banal-Bufar. A Minorque : Vins rouges d'Alcyor.

Belgique. — La Belgique ne possède pas de vignobles proprement dits. Quelques vignes sont cultivées contre les murs ou sur les coteaux bien exposés notamment entre Huy et Liège et en Campine. On y cultive par contre beaucoup de raisins de

table en serre. La Belgique est un débouché important pour nos vins français notamment pour les Bordeaux et les Bourgognes.

Beloutchistan. — Pays de l'Asie occidentale situé au sud de l'Afghanistan. Peu connu au point de vue viticole.

Bolivie. — Pays en partie montagneux, en partie en plaine du centre de l'Amérique du Sud. Donne des vins rouges et blancs très alcooliques et des vins de liqueur pouvant être comparés à ceux de l'Espagne.

Principal centre viticole : Province de la Paz.

Brésil. — Vaste pays de l'Amérique du Sud. La vigne y est cultivée dans les provinces de l'Est et peut donner deux récoltes par an.

Principaux centres viticoles : Province de Goyaz : Goyaz; Province de Minas-Geraes : Sapucahy, Rio Verte, Campanha; Province de Sao Paulo : Tiété; Province de Rio Grande do Sul, etc.

Iles Britanniques. — Voir *Angleterre*.

Bulgarie. — La culture de la vigne y prend de l'importance depuis une trentaine d'années. — Vins communs souvent mal soignés.

Principaux centres : Varna, Widin, etc.

Canada. — Pays en général peu favorable à la vigne, qui n'est guère cultivée que dans les environs de Toronto sur les bords des lacs Erié et Ontario.

Canaries (Iles). — Groupe d'îles appartenant à l'Espagne et situées dans l'océan Atlantique, à 150 kilomètres environ de la côte nord-ouest de l'Afrique.

Vins blancs secs appelés Vidognes, et vins de Malvoisies de Ténériffe.

Autre centre important : île de Palma.

Cap de Bonne-Espérance. — Colonie anglaise du Sud de l'Afrique à climat très favorable à la culture de la vigne.

Vins doux rouges ou blancs dits de Constance pouvant se comparer à ceux de Tokay : Constance, Witteboom, etc.; vins demi-doux analogues au Porto; vins blancs secs et très alcooliques se rapprochant des Xérès et appelés Sherry; vins rouges de table désignés sous le nom d'Hermitage; vins blancs de table connus sous le nom d'Hermitage blancs ou de Vins du Rhin du Cap.

La Colonie du Cap donne en outre des eaux-de-vie et des raisins secs.

Chili. — Longue bande de territoire formant le versant occi-

dental des Andes dans l'Amérique du Sud, à climat en général tempéré et favorable à la vigne.

Principaux centres de production : Santiago, Concepcion, Tarapaca, etc.

Vins rouges et blancs de table se rapprochant des Bordeaux ordinaires et nommés Chacolis ou Mostos; vins de liqueur blancs ou rosés; vins cuits; eaux-de-vie d'assez bon goût.

Chine. — La Chine ne fabrique pas de vin. La vigne y est cependant cultivée pour l'obtention de raisins de table ou de raisins secs. Ce pays possède plusieurs espèces indigènes telles que Vitis Amurensis, Coignetiæ, Pagnucci, Romaneti, Thumbergi, etc.

Principaux centres de production : Taï-Yuen et Ping-Yang dans le Cham-Si pour le raisin sec; province du Pe-Tchi-Li pour les raisins de table.

Chio (Ile de). — Ile de l'Archipel située près des côtes de l'Asie Mineure. Célèbre dans l'antiquité par ses vins, vrais nectars des dieux, d'après Virgile.

Meilleur cru : Mesta, d'où les anciens tiraient le nectar.

Chypre. — Ile située à l'extrémité orientale de la Méditerranée, à peu de distance au sud de l'Asie Mineure, où la vigne est cultivée de temps immémorial.

Principaux vins : Vin de Commanderie, le plus connu et très estimé.

Viennent ensuite les vins noirs et les muscats d'Omodos, les vins noirs d'Odou et les vins plus communs de Cathiga; raisins secs à Kilani et Vassa; eaux-de-vie de goût inférieur nommées raki.

Cochinchine française. — Voir *Indo-Chine.*

Colombie. — Pays de l'Amérique du Sud situé sous l'équateur. Ne produit que très peu de vin, bien que sur les hauteurs la vigne puisse être cultivée. Mais sous ces régions équatoriales la vigne a une végétation continue et on trouve en même temps des grappes en fleurs et d'autres à complète maturité, ce qui est un inconvénient pour la production des vins. On y produit quelques raisins de table.

Corée. — Pays de l'Asie orientale. — Ne produit pas de vin.

Costa-Rica. — Petit pays de l'Amérique centrale. — Son climat convient peu à la vigne, qui n'y est pas cultivée.

Crète (Ile de). — Ile de la Méditerranée située au sud-est de la Grèce et dépendant de la Turquie. — Célèbre autrefois par ses vins, notamment ses Malvoisies.

Depuis la domination turque la viticulture y a perdu de son importance.

Principaux centres : la Canée, Kisamo, Retimo, Armyro, Sphakia, etc.

L'île de Crète produit aussi de grandes quantités de raisins secs.

Danemark. — Ne possède pas de vignes.

Égypte. — La culture de la vigne y est très ancienne et y était très prospère autrefois. On citait les crus d'Antilla, près d'Alexandrie, de Sebennytum dans le delta du Nil, de Tœniatique, du lac Maréotis (lait de Vénus et des Amours). Actuellement la vigne n'est presque plus cultivée.

Principaux centres actuels : environs du lac Mœris et de Medinet dans le Fayoum pour les vins; Dgeddé et Rosette pour les raisins secs.

Équateur. — République de l'Amérique du Sud située sous l'équateur. Comme dans la Colombie la vigne pourrait être cultivée sur les montagnes à une altitude de 1 500 à 2 500 mètres, mais la végétation continuelle est un obstacle à la vinification. Toutefois une taille appropriée pourrait peut être régulariser la végétation.

Espagne. — Pays très viticole donnant à la fois des produits abondants et des vins de qualité.

1° Vins de la Catalogne : Vins rouges très colorés estimés pour les coupages : Mataro, etc.; — Vins blancs de Villafranca. — Vins de liqueur : Malvoisie de Sitjès; Priorato de Tarragone, rancios, muscats, grenaches, Panadès, etc.

2° Vins de l'Aragon : Vins rouges analogues à ceux de la Catalogne : Huesca, etc. — Vincs blancs doux et délicats : Sabayes, Carinena, Rivera de Ebro, Ojo de Jallo, Imperial blanco, etc.

3° Vins de la Navarre : Vins rouges se rapprochant de nos petits bourgognes : Pampelune, Tuleda, Taffala, Puente la Reyna, Artozo, Artajona, Ciranqui, Solana, etc. — Vins blancs secs ou doux de Peralta.

4° Vins des provinces basques : Vins généralement faibles et peu soignés nommés Chacoli. Meilleur cru : El Ciego à Alava.

5° Vins de la Galice, des Asturies, de Léon : Vins en général communs et consommés dans le pays. Les meilleurs sont : Orense, Ribadavia, Tuy en Galice, Medina del Campo près Valladolid dans la province de Léon.

6° Vins de la Vieille et de la Nouvelle Castille. — Vins rouges

colorés, un peu verts et frais, recherchés pour les coupages : Logrono, Miranda, Aldea Nueva, etc., dans la Vieille Castille; Tolède, Guadalajara, Talavera de la Reyna, Toro, etc., dans la Nouvelle Castille. L'ancien cru de Valdepenas était très estimé autrefois. — Vins blancs de Torrentès. — Vins muscats de Fuencarral près Madrid. — Eaux-de-vie de Chinchon près Madrid.

7° Vins de l'Estramadure : Vin rouge moelleux, délicat et doué d'un excellent bouquet nommé Tinto, récolté à Olivenza.

8° Vins de la province de Valence : Province très viticole et très fertile. — Vin rouge corsé et généreux à bouquet très prononcé dit Alicante ou Tinto. — Vins rouges très colorés bons pour les coupages de Benicarlo, de Murviedo, etc. — Vins blancs liquoreux et parfumés mais inférieurs au Tinto.

9° Vins d'Andalousie : Donne les vins les plus remarquables de l'Espagne. — Vins rouges très connus de Rota ou Tintillo. — Vins blancs de Xérès (Sherry, plus sec; Manzanilla, plus léger, Amontillado, ou Manzanilla vieux); de Pajarète (Pajarète seco, et Pajarète abocado). — Vins de liqueur de Pedro Ximénes, Malaga (Malaga blanc, Malaga color), de Lagrima, de Malaga muscat (dont le muscat lagrima est le plus estimé), de Malvoisie, de Negro Rancio, etc. — Raisins secs de Malaga et d'Alicante.

Voir aussi *îles Baléares*, *îles Canaries*.

États-Unis d'Amérique. — La région la plus viticole est la Californie, dont les principaux centres sont : Monterey, los Angeles, Napa, Sonora, Fresno, Tulare, Weedland, Niversi, etc.

La vigne est également cultivée dans les États du Missouri, de l'Indiana, l'Illinois, le Kansas, l'Ohio, le Nouveau Mexique dont les vins de liqueur de Paso del Norte sont très estimés, etc.

Ethiopie (voir *Abyssinie*).

Grèce. — La viticulture y remonte à la plus haute antiquité.

Anciens crus : de la Thrace, le Lemnos, d'Ithaque, de Pylos, de Corcyre, du Pramnien, de Sicyone, de Schione, de Maronée, d'Ismare. Vins blancs de la Marde, des îles de Lesbos, Chypre, Rhodes, Naxos, etc. Vins de la Crète, de Cos, de l'Icarie, de Chio, de Leucade, de Thasos, le plus renommé d'après Aristophane.

Les principaux vins sont actuellement ceux de Koumi ou de Négrepont, comme vins de consommation directe, et en outre les vins blancs de St-Élie (île de Santorin), émules des Xérès et des Amontillados de Nuit, de Bacchus, de Lacryma Santa, de Thera, l'Ambroisie, le Galista, tous dans l'île de Santorin.

Vins rouges du Parnasse près Athènes, du mont Trelo Vouno, de Noussa.

Vins de liqueur de Patras, Malvoisie de Nauplie, Mauro-daphne de Miesistra.

Vins blancs secs de Corinthe, Patras, Nauplie, Zante, etc.

Guatemala. — Pays de l'Amérique centrale. Comme tous les pays tropicaux, peu favorable à la culture de la vigne.

Guyane. — Région de l'Amérique du Sud voisine de l'équateur et dont une partie appartient à la France. La culture de la vigne tentée au début n'y a pas donné de bons résultats.

Hollande. — Son climat froid ne permet pas la culture de la vigne, mais est un bon débouché pour nos vins français, surtout pour les vins de Bordeaux.

Honduras. — Pays de l'Amérique centrale peu propice à la culture de la vigne. Aucun essai important n'y a d'ailleurs été tenté.

Hongrie. — Voir *Autriche*.

Inde anglaise. — Vaste possession anglaise de l'Asie méridionale. La culture de la vigne y a été pratiquée dans certaines régions dès la plus haute antiquité. Les vins de la vallée de Cachemyr ressemblent à ceux de Madère. La province de Lahore donne aussi des vins estimés. Enfin la vigne est aussi cultivée dans le Dek Kan.

Indes néerlandaises. — Nom donné aux possessions hollandaises de l'Océanie et comprenant les îles de la Sonde : Java, Sumatra, Bornéo, les Célèbes, les Moluques, la Nouvelle-Guinée, etc. Toutes ces îles, situées sous l'équateur ou a une faible distance, ne cultivent pas la vigne.

Indo-Chine. — Colonie française de l'Asie située entre le tropique du cancer et la 10e degré de latitude nord. Son climat convient peu à la vigne.

Italie. — Pays très grand producteur de vins.

1° Vins du Piémont : Vins rouges généralement âpres et durs, très colorés, mais de conservation difficile : le Nebbiolo, le Barolo, le Bonarda, se rapprochant des vins des côtes du Rhône; le Grignolino (Gênes, Coni, Montferrat), le Neirano, le Castelceriolo, etc. — Vins muscats d'Asti et de Chambove. — Vins mousseux d'Asti.

2° Vins de la Lombardie et de la Vénitie : Vins rouges de Conegliano, de Sanella, de Corvino, de Toscolano, de Raffa, le Valpolicella de Verone, le Prosecco de Trévise, etc. — Vins

blancs de Piccolito près d'Udine. — Vins de liqueurs dit Vino Santo de Castiglione et Lonato.

3° Vins de l'Italie centrale : Vins rouges de Montepulciano, de Chianti, dans la Toscane, très estimés en Italie; de Poggioneco, de Pomino, près de Florence, analogues au Chianti. Vins blancs : Pomino de Rufina se rapprochant du Chablis, le Verdea d'Arcetri, l'Altomino, le Nippozano, etc. — Vins de liqueurs : l'Aléatico, Florence est le plus estimé. Viennent ensuite les Moscatello, Aléatico, Vernaccia des environs de Rome; les Muscats d'Orvieto et d'Albano, etc.

4° Vins de l'Italie méridionale : Vins de liqueurs : le Lacryma Christi du Vésuve, les Muscats du Vésuve, le Falerne des environs de Pouzzoles. Viennent ensuite les vins de Tamasco, de Primaticcio, près de Bari; de Fiorignano près de Salernes, les Muscats de Groteletto, près Aquila, de Gransasio près Teramo, de Montefiascone, le muscat de la Calabre, etc.

5° Vins de la Sicile : Vins rouges de Mascoli, de Taormina, du cap Faro, de Milazzo, de Catane, d'Agosta, de Palerme, etc. — Vins blancs secs de Marsala, analogues aux Xérès et aux Madères. — Vins de Balestrale, Castellammare, Mazzara, voisins du Marsala; de Zucco près Palerme. — Vins de liqueurs : Moscate et Malvasia des environs de Palerme, Muscat de Syracuse, etc. — Eaux-de-vie de qualité commune.

6° Vins des diverses îles : La Sardaigne donne quelques vins blancs : le Nasco, le Vernaccia près de Cagliari; l'île d'Elbe donne des vins blancs secs servant à faire le vermouth et des vins doux nommés Aleatico; les îles de Capri, d'Ischia, etc., possèdent aussi beaucoup de vignes; l'île de Lipari donne des malvoisies estimés.

Japon. — La viticulture au Japon comme en Chine n'a aucune importance, bien que la culture de la vigne y fût possible. On trouvait autrefois beaucoup de vignobles composés avec les cépages orientaux que nous avons indiqués pour la Chine.

Luxembourg (Grand duché de). — Produit peu de vins. Ceux de Wittingen sont assez estimés.

Madagascar. — Grande île française située à l'est de l'Afrique. La vigne y réussirait probablement, mais n'y a pas été cultivée jusqu'à présent.

Madère. — Petit archipel de cinq îles dont Madère est la plus importante, situé à l'ouest de l'Afrique et appartenant au Portugal. Les vins de Madère sont très renommés. Ils sont de diverses natures :

Vins de Malvoisie (Pingo, vin de première pression, Mosto, vin obtenu après); vin muscat; vin blanc sec de Sercial.

Maroc. — Région de l'Afrique du Nord voisine de l'Algérie. Comme dans cette dernière le pays serait favorable à la culture de la vigne si le Coran permettait l'usage du vin. La vigne n'est cultivée que pour la production du raisin de table et par les juifs et quelques chrétiens pour la production du vin.

Principaux centres de culture : Demnate, Tarroudant, la vallée de l'oued Noun, Ouezzan, etc.

Mexique. — État de l'Amérique du Nord. La culture de la vigne n'y a que peu d'importance malgré un climat favorable.

Principaux centres : Parras (État de Coahuila) renommé pour ses vins blancs; États de Chihuahua, Zacatecas dans le Nord; États d'Aguascaliense, d'Hidalgo, de Basse Califonie et de Puebla.

Montenegro. — Petit État de la péninsule des Balkans. Cultive peu la vigne.

Nicaragua. — Petit État de l'Amérique centrale à climat peu favorable à la vigne.

Norvège. — État du nord de l'Europe trop froid pour la vigne.

Nouvelle-Zélande. — Grande île de l'Océanie. Comme l'Australie, dont elle est peu éloignée, la Nouvelle-Zélande possède un climat favorable à la culture de la vigne. Celle-ci y est cependant encore dans l'enfance.

Océanie (Iles diverses de l'—). — Les îles de l'Océanie autres que l'Australie et la Nouvelle-Zélande ne cultivent pas la vigne.

Panama. — Petit pays de l'Amérique centrale détaché de la Colombie. Son climat tropical est peu favorable à la vigne.

Paraguay. — Petit État du centre de l'Amérique du Sud, cultive peu la vigne.

Pays Bas. — Voir **Hollande.**

Pérou. — Pays de l'Amérique du Sud où la viculture a fait depuis quelques années de grands progrès.

Principaux centres de culture : Vallées de Mono, Chançay, Trujillo, les environs de Lima dans le centre ; à Ica, dans les vallées d'Arequipa, à Cuzco, et Moquegna dans le sud.

Perse. — État de l'Asie occidentale. La viticulture y est des plus anciennes. La vigne y croît à l'état sauvage et y atteint de très grandes dimensions. — Vins de Chiraz très renommés chez les anciens. Vins d'Ispahan moins astringents et plus agréables. Vins d'Hamadan, de Yezd, etc.

On y cultive aussi beaucoup de raisins de table.

Philippines (Iles). — Archipel situé au sud-est de l'Asie et appartenant à l'Espagne. Leur climat ne convient pas à la vigne.

Portugal. — Pays très viticole et possédant un certain nombre de vins renommés :

1° Vins du Douro : Vin de Porto très connu, vin lourd et chargé en couleur, ayant beaucoup d'arome et de spiritueux mais manquant de fraîcheur : La 1re qualité se récolte dans le Haut-Douro, près Villa Réal, la 2e qualité dans le Bas-Douro, aux environs de Porto et Lamego; Vins liquoreux (Muscats, Malvoisia, Bastardo, Alvarelhao). Vins doux dits Geropigas.

2° Vins de Tras-os-Montes : Vins rouges très variés en général, peu colorés, légers, doux et aromatiques. Vins blancs ayant de l'analogie avec les Xérès secs espagnols : Bragança, Pinhao, Lamalonge, etc.

3° Vins de Beira Alta : Vins rouges légers et brillants, aromatiques et agréables, les meilleurs sont ceux du Dão.

4° Vins de Beira Baxa. Vins rouges très colorés de Bairrada, de Coimbra. — Vins légers et aromatiques de Cova de Beira. Tortozendo, Alpedrinha, Valle de Prazérès, etc.

5° Vins de l'Estramadura. Vins rouges très colorés d'Almada, de Lavradio, de Setubal, de Termo, etc. Vins plus légers d'Almeirin, Chamusca, Collares, Villa Franca, Alemquer, etc. Vins blancs de Carcavellos, Chamusca, Macão, Muscats de Setubal, etc.

6° Vins d'Alemtijo. Vins de Redondo, d'Evora, de Cuba, de Vidiguera, Villa de Frades, Ferreira, Serpa, d'Elvas, de Castello de Vide, Ribeira, etc.

7° Vins de l'Algarve : Vins de liqueurs de Tavira, Olhão, Portimão, Lagôa, etc.

Roumanie. — État de la péninsule des Balkans où la viticulture s'est beaucoup développée depuis son indépendance. Produit surtout des vins ordinaires.

Meilleurs crus : Vins blancs de Cotnar près de Jassy. — Vins rouges de Druncea et Orevitza. — Vins blancs et vins rouges de Odobesci, Prahova, Nicoresti, Dragasani, Dealu-Mare, etc. — Vins plus communs de Dolg, Vlasca, Œtu, Tutuvo, Falcin, Dobroudja, etc. — Vins muscats de Tamososa.

Russie. — La vigne réussit très bien et est très cultivée dans le sud de la Russie.

1° Vins de la Caucasie (ou versant nord du Caucase) : Vin de Kizliar dans le district de Terek; de Praskoveïa, dans le district de Stavropol, etc.

2° Vins de la Transcaucasie (ou versant sud du Caucase) : Vins de la Kakhétie dans le gouvernement de Tiflis; d'Elenendorf et Ekaterinenfeld dans celui d'Élisavetpol, etc.

3° Vins de la Bessarabie : Vins ordinaires. — La culture de la vigne date du IIIe siècle avant J.-C. dans cette région.

4° Vins de la Crimée de bonne qualité et très recherchés en Russie.

5° Vins de la région du Don : Vins rouges de Zymslansk. — Vins blancs de Rosdorof.

Salvador. — Petite république de l'Amérique centrale, ne possédant presque pas de vignes.

Samos. — Ile de la Méditerranée située sur les côtes de la Turquie d'Asie, célèbre par ses vins muscats (voir aussi Turquie d'Asie).

Sardaigne. — Voir **Italie.**

Sénégal. — Colonie française de la côte occidentale d'Afrique. Son climat ne permet pas la culture de la vigne.

Serbie. — La viticulture y a pris une grande importance depuis l'indépendance :

Vins rouges : très foncés, riches en tannin et très alcooliques : de Negotin, de Ritopek, de Grodska, de Choumadia, de Stragari-Chatorak, de Krouchevatz, etc. — Vins blancs très parfumés et d'une belle couleur jaune d'or de Semandria, de Pojarevatz. — Eaux-de-vie de marc.

Sibérie ou Russie d'Asie. — Climat trop froid pour la vigne.

Sicile. — Voir **Italie.**

Sonde (Iles de la). — Voir **Indes néerlandaises.**

Suède. — Pays du nord de l'Europe à climat trop froid pour la vigne. La France y envoie beaucoup de vins.

Suisse. — Malgré son relief montagneux et son climat froid possède beaucoup de vignes.

Vins rouges généralement médiocres : Ceux de Neuchâtel sont les meilleurs. — Vins blancs de bonne qualité de Cortaillod (canton de Neuchâtel), d'Yvorne (canton de Vaud), de Cully, Saint-Saphorin, etc.

Tonkin. — Voir **Indo-Chine française.**

Tripolitaine. — Contrée du nord de l'Afrique voisine de la Tunisie. La vigne n'y est guère cultivée que dans les montagnes pour la production du raisin de table. Seuls les Maltais et les chrétiens y font un peu de vin.

Tunisie. — Colonie française du nord de l'Afrique. Ne possé-

dait autrefois que peu de vignes. La viticulture s'y développe beaucoup depuis le protectorat français.

Vins rouges riches en alcool et en couleur et très bons pour les coupages analogues à ceux de l'Algérie. — Vins blancs alcooliques et très agréables.

Principaux centres de culture : Territoires de Tunis, de Sousse, de Souk-el-Arba, de Béja, etc.

Turquie d'Asie. — Pays très accidenté où la vigne réussit très bien et est cultivée depuis la plus haute antiquité :

1° Vins de l'Asie Mineure. Vins rouges variables, en général très colorés, bons pour les coupages et ressemblant à ceux du midi de la France. — Vins blancs en général de bonne qualité : Muscats de Smyrne.

La principale production est celle des raisins secs.

Principaux centres viticoles : Aïdin (Smyrne, Manissa, Magnésie, etc.); Brousse, Arregora, Lampsaki, Artaki, Jaffa, Beyrouth, etc.

2° Vin des îles de la Méditerranée : Ces îles produisent en général des vins de liqueur (voir Chio, Chypre, Samos).

Turquie d'Europe. — Serait très propice à la vigne, qui y serait davantage cultivée si le Coran permettait l'usage du vin.

Principaux vignobles : en Bosnie (vins très spiritueux consommés sur place); en Albanie (Durazzo, Paramythia); en Macédoine (mont Athos); en Thrace (Kirk Kilissé, environs de Constantinople); en Roumélie (Bourgas, Akhioli, Misivria). — La plupart des vins, additionnés de résine, sont amers et désagréables.

La Turquie produit aussi des eaux-de-vie et beaucoup de raisins secs.

Uruguay. — Petit pays de la région tempérée de l'Amérique du Sud. Les essais de culture de la vigne faits en ces derniers temps y ont très bien réussi et la viticulture semble être appelée à un grand avenir dans le pays.

Principaux centres de culture : départements de Salto, Montevideo et Canelones.

Vénézuela. — Pays situé au nord de l'Amérique du Sud et voisin de l'équateur. Son climat ne permet la culture de la vigne qu'aux altitudes élevées, mais la végétation ininterrompue ne permet guère cette culture en vue de la production du vin.

BIBLIOGRAPHIE

F. CONVERT. — *Vins et eaux-de-vie de vin* (exposition 1900).
ED. FERET. — *Dictionnaire manuel du négociant en vins et spiritueux.*
G. FOEX. — *Cours complet de viticulture.*
J. GUYOT. — *Étude des vignobles de France.*
A. JULLIEN. — *Topographie de tous les vignobles connus.*
H. DE LAPPARENT. — *Le vin et l'eau-de-vie de vin.*
H. MARÈS. — *Des vignes du midi de la France. Livre de la ferme.*
P. MOUILLEFERT. — *Les vignobles et les vins de France et de l'étranger.*
V. RENDU. — *Ampélographie française.*
VICOMTE DE VERGNETTE LAMOTTE. — *Des vignes de la Côte-d'Or. Livre de la ferme.*
PROSPER GERVAIS. — *La crise phylloxérique et la viticulture européenne.*

DEUXIÈME PARTIE

ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE DE LA VIGNE

Famille des Ampélidées. — La vigne appartient à la famille des *Ampélidées*. C'est Kunth qui le premier a donné le nom à cette famille. Avant lui A.-L. de Jussieu avait réuni toutes les plantes qui la constituent sous le nom de *Vignes* (Vites) puis de *Vinifères*. D'autres noms lui ont encore été attribués par divers auteurs; c'est ainsi que Lindley les a appelées *Vitacées* tandis que pour Ventenat c'était les *Sarmentacées*.

Les Ampélidées sont en général des plantes grimpantes et sarmenteuses, quelquefois à tige renflée et charnue. Elles ne comprennent pas seulement la vigne telle que nous la connaissons; elles sont représentées par un grand nombre de genres assez différents les uns des autres, répandus dans les régions chaudes et tempérées des deux Mondes.

La division des Ampélidées en genres, sous-genres et sections a subi de nombreuses vicissitudes. Si la famille est homogène et bien délimitée, il paraît très difficile d'y établir des divisions naturelles. Aussi les auteurs qui se sont préoccupés de ce groupement ne se sont pas toujours trouvés d'accord. C'est ainsi que les *genres Vitis*, *Cissus*,

Ampelopsis, qui apparaissent actuellement bien distincts, ont été longtemps confondus. C'est ce qu'ont admis Walker-Arnott, Wigt, Asa-Grey, et même Benthan et Hooker. Pour ces derniers auteurs la famille des Ampélidées ne comprenait que trois genres : *Cissus*, *Leea* et *Pterisanthes*.

Miquel avait donné aussi une très grande extension au *genre Vitis*, mais il l'avait divisé en sous-genres naturels.

Planchon a fait une monographie des *Ampélidées*; il a créé un certain nombre de genres nouveaux. Mettant à part les *Leea*, qui formeraient une tribu, il a réuni toutes les autres Ampélidées sous le nom d'*Ampélidées vraies*. Nous résumerons la classification qu'il a adoptée.

Caractères généraux de la Famille des Ampélidées. — « Les végétaux qui la composent ont les feuilles palmées ou pennées, rarement bipennées, alternes stipulées, avec les vrilles ou les inflorescences opposées aux feuilles, d'une manière tantôt continue, tantôt discontinue.

« Les fleurs sont hermaphrodites, polygames ou unisexuées, monoïques (Pterisanthes), régulières, avec un calice petit, gamosépale, entier ou denté. La corolle a quatre, cinq, quelquefois six ou sept pétales libres ou soudés par le bas, ou bien cohérents par le haut, insérés en dehors d'un disque hypogine glanduleux.

« Préfloraison valvaire (se touchant seulement par les bords juxtaposés). Étamines au nombre de quatre, cinq, quelquefois six ou sept, à anthères biloculaires, s'ouvrant en long, introrses, opposées aux pétales, s'attachant au disque. L'ovaire est libre, creusé de deux loges (chez les Vitées); ces loges renferment chacune deux ovules anatropes, c'est-à-dire dont le développement se fait de manière à renverser la direction première du nucelle ; ces ovules sont collatéraux, ascendants, c'est-à-dire qu'étant attachés sur le côté de l'ovaire, ils se dressent vers son

sommet. Style court, quelquefois à peu près nul; stigmate simple. Baie à une ou plusieurs loges, à une ou plusieurs semences. Graines osseuses, dressées, munies d'un albumen corné, avec un petit embryon droit à cotylédons ovales, sans périsperme. »

Cette famille renferme environ 250 espèces. Voici les caractères des genres d'après Planchon.

Genre Vitis (Tournefort). « (Linné. Vignes proprement dites). Fleurs polygames-dioïques (c'est-à-dire mâles sur un pied, hermaphrodites ou polygames sur l'autre). Pétales 5, soudés en capuchon. Style conique, plus ou moins court et renflé à la base. Stigmate punctiforme ou en tous cas à peine dilaté. Baie à deux loges, à 1, 2, 3, 4 graines. Graines plus ou moins piriformes, avec deux fossettes ventrales courtes.

Fig. 15. — Diagramme d'une fleur de Vitis Vinifera.

« Arbustes sarmenteux de l'hémisphère nord, presque tous des régions tempérées en général grimpants et pourvus de vrilles. Feuilles simples, diversement lobées (très rarement digitées). Thyrses avec ou sans vrille accessoire. »

Genre Ampelocissus (Planchon). — « Fleurs polygames monoïques (tous les pieds également à fleurs hermaphrodites ou paraissant telles, quelques-unes physiologiquement imparfaites). Pétales 5 (rarement 4), étalés (non soudés en capuchon). Style court, conique, souvent à 10 stries. Stigmate en fossette, à peine ou non dilaté. Disque en forme d'anneau, dressé, souvent à 10 stries. Baie souvent à deux loges, à 2, 3, 4 graines. Graines naviculaires ou trigones à face creusée de deux sillons longs et larges. Thyrses en corymbes toujours munis d'une vrille.

« Arbrisseaux grimpants ou dressés, à tiges souvent annuelles; partant d'une souche vivace, tubéreuse, presque tous des régions chaudes. Feuilles simples, palmées ou composées (digités ou pédalées). »

Genre Ptérisanthes (Blume). — « Fleurs polygames-monoïques. Pétales 4-5 étalés. Style court. Stigmate petit. Disque en forme d'anneau, ceignant la base de l'ovaire. Baie à deux loges, à 2 ou 4 graines. Graines ovales-trigones à deux fossettes ventrales. Axe de l'inflorescence dilaté en lame lobée et spiralée; fleurs hermaphrodites plongées dans l'épaisseur de cette lame, les fleurs mâles pédicellées en occupant les bords.

« Arbrisseaux sarmenteux de la région malayenne. Feuilles indivises ou palmati ou pédatiséquées. »

Genre Clematicissus (Planchon). — « Fleurs polygames-monoïques. Pétales 5, libres, étalés. Disque en coupe. Style assez long, tubulé. Baie presque sèche, à deux loges, à 2-4 graines. Graines ovales trigones, à deux larges fossettes ventrales.

« Sous-arbrisseau à vrilles, grimpant ou couché : de l'ouest de l'Australie extra-tropicale. Cymes pédonculées, munies d'une vrille à leur base. »

Genre Tetrastigma (Miquel). — « Fleurs polygames-dioïques (les fleurs mâles sur un pied, les hermaphrodites ou pseudo-hermaphrodites sur un autre). Pétales 4, souvent corniculés au-dessous de leur sommet, étalés. Disque ceignant la base de l'ovaire. Style très court ou court. Stigmate élargi, à quatre lobes ou à quatre pointes. Baie à 2-4 graines. Graines ovales globuleuses ou ellipsoïdes, à 1 ou 3 sillons sur leur face ventrale, avec des stries transversales.

« Lianes sarmenteuses, grimpantes; des régions chaudes ou tempérées de l'Asie. Des vrilles. Feuilles le plus souvent pédalées. Cymes corymbiformes. »

Genre Landukia (Planchon). — « Fleurs polygames-monoïques. Pétales 5, étalés. Disque à 5 lobes profonds, adné à la base de l'ovaire. Style court, épais, cylindracé. Stigmate en disque.

« Arbuste grimpant (?) de l'Asie tropicale (Malaisie, Tonkin). »

Genre Parthenocissus (Planchon). — « (Vignes vierges proprement dites.) Fleurs hermaphrodites (quelques-unes pseudo-hermaphrodites). Pétales 5, étalés, rarement un peu cohérents au capuchon. Disque en apparence nul, en réalité confondu avec la base de l'ovaire et ne s'en distinguant que par la couleur. Style tubulé, assez épais. Baie le plus souvent à une ou deux graines.

« Arbrisseaux grimpants de l'Asie tempérée, de l'Amérique boréali-orientale et du Mexique, à vrilles dilatées en ventouses. Feuilles digitées ou palmatilobées. Cymes sans vrilles. »

Genre Ampelopsis (Michaux) [en partie]. — « (Fausses vignes vierges.) Fleurs hermaphrodites (quelques-unes pseudo-hermaphrodites). Pétales 5, très rarement 4, étalés. Disque en forme de coupe, adné à la base de l'ovaire et formant au-dessus de la base du fruit un rebord en forme d'anneau. Baie à une ou deux loges. 1-4 sperme, le plus souvent de couleur brillante (fig. 16).

« Arbustes le plus souvent buissonneux, à vrilles non renflées en ventouses. Parties tempérées de l'hémisphère nord, Asie et Amérique. »

Genre Rhoicissus (Planchon). — Fleurs hermaphrodites ou pseudo-hermaphrodites. Pétales 5-7, épais, étalés pendant l'anthèse, plus ou moins macescents et roulés en dedans après la floraison. Disque annulaire à la base de l'ovaire, persistant sous le fruit sous forme d'anneau peu saillant.

Arbrisseaux du Cap ou de l'Afrique tropicale et extra-tropicale, buissonneux ou grimpants, à aspect de Rhus. Feuilles trifoliolées (à folioles externes inéquilatérales), ou unifoliolées, ou entières et palmatilobées.

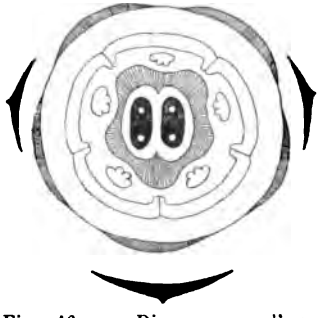


Fig. 16. — Diagramme d'une fleur d'Ampelopsis.

Genre Cissus (L.) [en partie]. — Fleurs hermaphrodites ou plutôt polygames, monoïques (quelques-unes étant physiologiquement mâles). Pétales 4, étalés lors de l'anthèse, rarement réunis en capuchon. Style tubulé, grêle, stigmate petit. Disque en forme de coupe, adné au bas de l'ovaire, divisé en quatre lobes. Baies à 1, 2, 3, 4 graines.

Ce dernier genre, représenté dans les régions tropicales ou subtropicales des deux Mondes et de l'Australie, se divise en trois sections naturelles, savoir :

1° **Eucissus.** — Cymes terminées en fausses ombellules : corolle (dans le bouton) conique, non étranglée. Des deux Mondes et de l'Australie.

2° **Cayratia.** (Juss.) [Causonis Rafinesque]. — Cymes à rameaux divariqués, pédicelles non groupés en fausses ombellules. Corolle (dans le bouton) en cône déprimé, renflé à la base. Feuilles souvent pédalées. Afrique, Asie, Australie tropicale et subtropicale.

3° **Cyphostemma.** — Inflorescence des Cayratia. Corolle (dans le bouton) en forme de gourde, renflée à la base,

dilatée au sommet en quatre lobes, resserrée vers son milieu. Feuilles palmées, pédalées ou biternées, rarement indivises. Afrique tropicale et subtropicale. Rares dans l'Asie tropicale, étrangers à l'Australie et à l'Amérique.

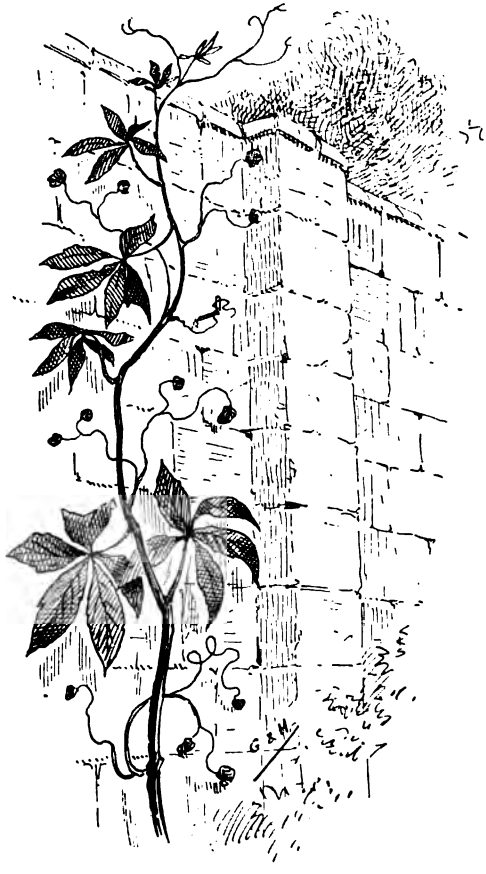


Fig. 17. — Ampelopsis quinquefolia (vigne vierge).

Genre Leea. — Le genre Leea s'éloigne des autres genres des Ampélidées, si bien que certains auteurs en font une tribu spéciale, celle des *Léées* ou *Léoidées*. Au contraire les genres dont il a été question jusqu'ici constitueraient la tribu des *Vitées* ou *Vitoïdées* (Gilg. in Engler et Prantl).

Voici les caractères des Leea d'après Baillon, Bentham et Hooke, etc.

Calice à 5 dents ; 5 pétales, valvaires, revolutés, unis à l'androcée. Ce dernier est monadelphe. Étamines superposées aux pétales. Anthères libres ou incluses dans le tube. Disque soudé à l'ovaire, 3-6 loculaire. Ovules ascendants dans chaque loge ; le fruit est charnu, les graines sont albuminées. L'embryon est petit, droit ou légèrement courbe, à cotylédons ovales et radicule conique.

Ce sont de petits arbres ou arbustes à rameaux souvent striés. Feuilles alternes, pennées ou 2-3 pennées; pédoncules des fleurs opposées aux feuilles sans vrille. Fleurs en grappes de cymes.

Il existe une vingtaine d'espèces de Leea. Elles sont réparties surtout en Afrique, en Amérique et en Océanie.

Résumé. — En résumé l'étude des genres de la famille des Ampélidées n'a qu'un intérêt botanique, car le genre Vitis seul a de l'importance pour les viticulteurs.

Parmi les autres genres, deux seulement sont représentés dans nos régions tempérées, ce sont les Cissus et les Ampelopsis.

Les Cissus s'appellent dans les pays chauds *Lianes aux voyageurs* parce qu'ils laissent écouler beaucoup de liquide potable lorsqu'on en coupe les sarments.

Les Ampelopsis se sont répandus en France comme plantes ornementales. L'Ampelopsis hederacea ou *vigne vierge* et l'Ampelopsis quinquefolia (fig. 17) sont appréciés comme arbustes grimpants.

Les Cissus et les Ampelopsis étant résistants au phylloxéra, on aurait pu avoir un grand intérêt pratique à greffer sur eux nos vignes européennes. Malheureusement la constitution anatomique des Vitis est trop différente de la leur, et tous les essais de greffage tentés dans ce sens sont restés sans résultats.

CHAPITRE III

ÉTUDE DU GENRE VITIS

Nous avons décrit précédemment, en parlant de la famille des Ampélidées, les caractères généraux du genre Vitis. Pour ce qui concerne spécialement les différents genres observés dans notre région, il est facile de distinguer parmi eux le genre Vitis. « Sans nous perdre, dit Planchon, dans des discussions botaniques sur les limites des genres *Cissus*, *Ampelopsis* (vigne vierge) et *Vitis*, nous définirons ce dernier type par sa corolle à cinq pétales soudés en capuchon par leurs sommets (*corolla calyptrata*). Ce sont donc les *Vitis veræ* d'Élias Durand, les vignes par excellences et les seules ampélidées parmi lesquelles on rencontre des fruits édules ».

Le genre Vitis est surtout réparti dans les régions tempérées de l'hémisphère boréal. Quelques espèces cependant appartiennent aux régions chaudes de l'Amérique et de l'Asie. Cette distribution géographique mérite d'être étudiée à propos de chaque espèce. En 1880 le jardinier Th. Lecard, chargé d'une mission dans le haut Sénégal, rapporta des Ampélidées qui eurent leur heure de célébrité sous le nom de Vignes du Soudan. Pendant un certain temps de grands espoirs furent fondés sur ces plantes ; on essaya même de les utiliser en France et certains pensaient avoir résolu la question viticole pour nos Colonies. Mais ces vignes n'étaient que des *Ampelocissus*.

Il y a une quarantaine d'années, les espèces constituant le genre Vitis étaient pour la plupart mal connues. C'est à l'époque où la Vigne européenne (*Vitis Vinifera*) succombait sous les atteintes de Phylloxera, que l'attention des botanistes et des viticulteurs s'est portée sur les vignes croissant spontanément dans l'Amérique du Nord. Le nombre et la délimitation de ces espèces ont considérablement varié, en effet, depuis la publication de la *Flore de l'Amérique septentrionale* de Michaux, au commencement du siècle dernier, jusqu'à nos jours. Elias Durand, Asa Gray, Planchon, Millardet, Engelmann, ont successivement apporté des contributions importantes à cette connaissance.

Classification. — La monographie des Ampélidées vraies est due à Planchon, dont nous avons indiqué précédemment le rôle important au moment de l'invasion phylloxérique.

Planchon a divisé le genre Vitis en deux sections : les Euvites et les Muscadinia. Il a subdivisé la première section Euvites en 7 séries suivantes :

Section I. — Euvites Planch.

Écorce striée, fibreuse, fendue; graines piriformes.

Série 1. — *Labruscæ*.

V. Labrusca L. Amérique boréale.

Série 2. — *Labruscoïdeæ*.

V. Coignetiæ, Pulliat. Japon.
V. Pedicellata, Laws.
V. Candicans, Eng. Amérique septentrionale.
V. Champini (hybride).
V. Lanata, Rosch. Inde orientale.
V. Caribæa, D.-C. Amérique tropicale.
V. Thunbergii, Sich et Zucc.

Série 3. — *Æstivales*.

V. Æstivalis, Michx. Amérique boréale.
V. Lincecumii, Buckl. Amérique boréale.

SÉRIE 4. — *Leucobryæ.*

V. Californica, Benth. Amérique boréale.
V. Arizonica, Engel. Amérique boréale.

SÉRIE 5. — *Cinerascentes*

V. Cinerea. Engel. Amérique boréale.
V. Coriacea, Shuttl, Amérique boréale.
V. Berlandieri, Planch. Amérique boréale.

SÉRIE 6. — *Rupestres.*

V. Rupestris, Scheele. Amérique boréale.

SÉRIE 7. — *Cordifolia-Ripariæ.*

V. Cordifolia, Michx. Amérique boréale.
V. Riparia, Michx. Amérique boréale.
V. Flexuosa. Inde orientale, Japon.
V. Vinifera. Europe, Asie tempérée.
V. Bryoniæfolia. Bunge.
V. Amurensis. Asie Russe.

Section II. — MUSCADINIA, PLANCH.

Écorce adhérente, à lenticelles. Graines oblongues, sans rostre, un peu striées transversalement.

V. Rotundifolia, Michx.

Espèces non encore classées.

V. Araneosa, Leconte.
V. Monticola, Buckl.
V. Munsoniana, Simpson.
V. Bourgœana, Planch.
V. Ficifolia, Bunge. Japon.
V. Romaneti, Rom. du Caill.
V. Pagnucii, Rom. du Caill.
V. Retordi, Rom. du Caill.
V. Chiaisii, Rom. du Caill.

Depuis le moment où Planchon a donné cette classification, qu'il a d'ailleurs légèrement modifiée quelques années plus tard, on n'a pas cessé d'étudier les vignes ni d'explorer les contrées où elles croissent. Aussi actuellement d'importants changements peuvent être introduits dans cette délimitation.

M. P. Viala, à la suite de sa mission en Amérique écrivait :

« Le groupement en séries des espèces de vignes ne peut être qu'artificiel. J.-E. Planchon avait essayé de l'établir

pour toutes les formes du genre Vitis. Nous adopterons ses subdivisions principales, quoiqu'elles ne soient que relatives, mais l'étude des espèces à l'état sauvage amène à modifier leur répartition dans les diverses séries et à simplifier celles-ci, en donnant moins d'importance à certains caractères, surtout à celui de la grosseur des fruits. »

M. G. Foëx, prenant pour base les travaux des deux auteurs précédents, a cherché à introduire dans une classification non seulement le groupement des espèces, mais aussi leur origine géographique. C'est ce tableau que nous allons donner.

CLASSIFICATION		NOMS DES ESPÈCES	ORIGINE
1re Section. *Muscadinia.*	.....	V. Rotundifolia, Michaux.	Amérique.
	.....	V. Munsoniana, Simpson.	
2e Section. *Euvites.*	Série 1. *Labruscæ.*	V. Labrusca, Linné.	
	Série 2. *Labruscoïdeæ-americanæ.*	V. Californica, Bentham.	
		V. Caribœa, de Candolle.	
		V. Coriacea, Suttleworth.	
		V. Candicans, Engelmann.	
	Série 3. *Æstivales.*	V. Linsecomii, Buckley.	
		V. Bicolor, Leconte.	
		V. Æstivalis, Michaux.	
	Série 4. *Cinerascentes.*	V. Cinerea, Engelmann.	
		V. Cordifolia, Michaux.	
		V. Berlandieri, Planchon.	
	Série 5. *Rupestres.*	V. Monticola, Buckley.	
		V. Rupestris, Scheele.	
		V. Arizonica, Engelmann.	
	Série 6. *Ripariæ.*	V. Rubra, Michaux.	
		V. Riparia, Michaux.	
	Série 7. *Labruscoïdeæ Asiaticæ.*	V. Coignetiæ, Pulliat.	Asie orientale.
		V. Romaneti, Romanet du Cail.	
		V. Thunbergi, Sieb et Zucc.	
		V. Lanata, Roxburgh.	
		V. Pedicellata, Lawson.	
	Série 8. *Vignes non encore classées.*	Spinovitis Davidi, Romanet du Cail.	
		V. Pagnuccii, Romanet du Cail.	
		V. Amurensis, Ruprecht.	
	Série 9. *Viniferæ.*	V. Vinifera, Linné.	Europe. Asie occidentale. Afrique du Nord.

M. Munson, M. Jœger, ont continué à explorer les immenses territoires des États-Unis. M. Munson a même publié, dans le Bulletin du Département de l'Agriculture, à Washington, une nouvelle classification des vignes sauvages de l'Amérique où il conserve à la première section le nom de *Euvites*, mais à la deuxième celui de *Puncticulosis*. Ce même auteur aurait découvert des espèces nouvelles, mais qui demandent encore des études plus complètes, pour pouvoir prendre rang, d'une manière définitive, dans le genre.

Quelques vignes asiatiques ont été introduites en Europe, mais la plupart sont mal connues. Il est probable que des études ultérieures en feront connaître de nouvelles et permettront de les mieux délimiter.

Les classifications précédentes sont conventionnelles, arbitraires, et par conséquent provisoires. Toutes celles qui ont été tentées après elles, le sont au même titre, car il paraît difficile de grouper les vignes d'une manière naturelle. Cette tentative de groupement ne sera possible que lorsque la connaissance de tous les organes sera définitive à tous les points de vue. On pourra peut-être alors établir leur philogénie.

Anatomie. — L'anatomie de la vigne ou du moins de ses trois membres principaux, racine, tige, feuille, est connue dans ses grandes lignes depuis longtemps. Sanio, dans son mémoire fondamental sur les *organes élémentaires du corps ligneux*, publié en 1863, cite fréquemment entre autres plantes la vigne européenne. Plus tard Millardet, dans son *Histoire des principales variétés et espèces de vignes qui résistent au phylloxéra*, s'est servi de l'anatomie de la feuille, pour déterminer la nature hybride d'un certain nombre de cépages. Cornu, dans ses *Études sur le phylloxéra*, a porté son attention sur la structure des

racines et des radicelles en décrivant les altérations qu'y produisait l'insecte. M. D'Arbaumont, dans un savant mémoire consacré à la *Tige des Ampélidées*, a décrit la structure générale, l'histologie, et le développement de cet organe chez un grand nombre de plantes appartenant à cette famille. Enfin M. Gard, dans son important travail : *Études anatomiques sur les vignes et les hybrides artificiels*, a donné les diagnoses anatomiques des vignes américaines et de la vigne européenne. Il a décrit avec grand soin la structure de la feuille, de la tige et de la racine, et il a cherché à déterminer l'influence de ces espèces dans les hybrides porte-greffes et producteurs directs.

Les études de M. Gard ont une grande importance; elles montrent que les caractères anatomiques sont appelés à jouer un rôle élevé, jusqu'à présent trop négligé, dans l'ampélographie pour la détermination des cépages.

Nous allons examiner maintenant l'anatomie des différents organes de la vigne en indiquant les fonctions qu'ils ont à remplir.

A. — LA RACINE

Les racines de la vigne, comme celles des autres végétaux, servent à fixer la plante au sol et à puiser dans ce dernier l'eau et les matières minérales nécessaires à la vie.

La racine étant la partie de la vigne attaquée par le phylloxéra, l'étude de cet organe présente en viticulture un intérêt tout particulier.

Morphologie externe. — Sauf le cas de plantes obtenues de semis — pratique plutôt exceptionnelle — la vigne est sans pivot apparent. Chez certains individus obtenus de semis (*V. Æstivalis*, *V. Candicans*), on distingue facilement un pivot prédominant. Dans la plupart des cas, les

vignes sont obtenues par le bouturage et le greffage et l'on observe alors plusieurs racines maîtresses d'où partent des racines secondaires et, sur ces dernières, naissent des *radicelles*.

Les radicelles naissent donc chaque année sur les racines

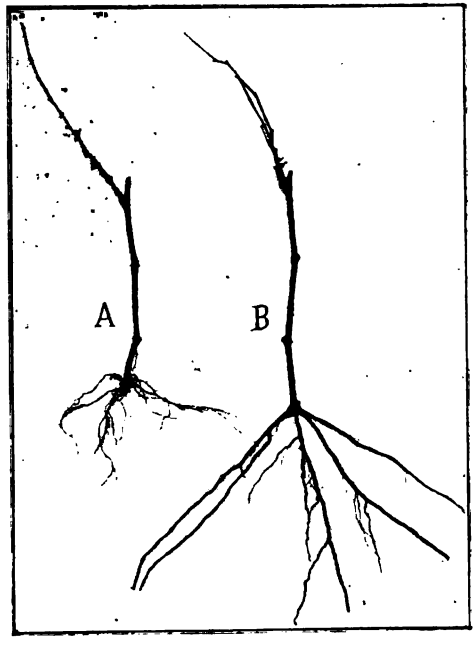


Fig. 18 et 19. — Relation entre le développement de la pousse et celui des racines.

A. Riparia gloire de Montpellier. — B. Chasselas × Berlandieri, n° 41 B.

et leur ensemble constitue le chevelu. Leur rôle physiologique est, comme on le verra, très important.

Enfin les altérations phylloxériques dont elles peuvent être le siège (nodosités) sont toutes différentes comme caractères et comme effets de celles que l'on observe sur les racines (tubérosités).

La puissance de l'ensemble du système radiculaire com-

parée à celle du système aérien est très variable suivant les espèces et les variétés ainsi qu'on peut en juger par les figures 18 et 19.

Les caractères ampélographiques tirés de la racine sont peu importants, car ils sont difficilement apparents. Il existe néanmoins entre les espèces certains caractères *spécifiques* assez nets. Le Riparia, par exemple, a des racines grêles et nombreuses et le Rupestris, des racines moins abondantes mais plus grosses, etc. Il est bon de connaître certains caractères de la racine, car ils dénotent des aptitudes particulières. Les espèces à racines grosses et charnues (*V. Cinerea*, *V. Cordifolia*...) résistent mieux à la sécheresse ; les racines grêles (*V. Riparia*) exigent des sols plus meubles et plus riches.

Structure primaire (***radicelles***). — Nous allons examiner successivement les deux régions de la racine qui sont l'écorce et le cylindre central.

1° **Écorce.** — Si l'on suppose une coupe faite dans la région des poils absorbants, c'est-à-dire assez près de l'extrémité d'une radicelle, chez une espèce de la section des vraies vignes (Euvites), on observe à l'extérieur une *assise pilifère*, ainsi nommée parce que ses éléments se prolongent en poils absorbants. Ces derniers, plus ou moins allongés, s'imiscent entre les particules terreuses qu'ils contournent et sur lesquelles ils se fixent (fig. 20). Ils ont pour rôle d'absorber l'eau et les substances minérales qu'elle tient en dissolution, autrement dit la *sève brute*. On comprend immédiatement l'importance de cette assise. A mesure que les radicelles s'accroissent en longueur par leur extrémité, l'assise se renouvelle tandis que les régions anciennes de cette même assise meurent et deviennent par suite inutiles.

Immédiatement au-dessous vient *l'assise subéreuse*, ainsi

appelée parce que ses parois sont formées surtout par de la subérine : c'est la même substance qui entre dans la cons-

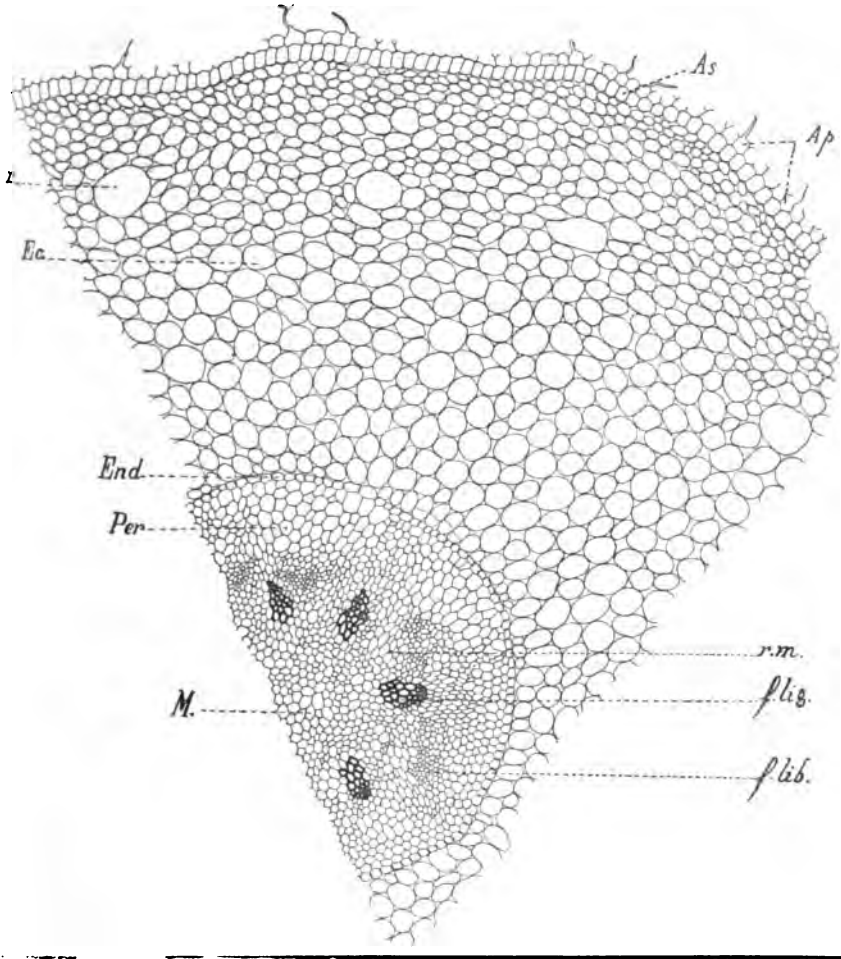


Fig. 20. — Structure primaire de la racine (coupe transversale).

Ap. Assise pilifère désorganisée. — *As.* Assise subéreuse. — *Ec.* Parenchyme cortical. — *r.* Cellule à raphides. — *End.* Endoderme. — *Per.* Péricycle. — *rm.* Rayon médullaire. — *M.* Moelle. — *f.lig.* Faisceau ligneux. — *f.lib.* Faisceau libérien (Gross. 50).

titution du suber ou du liège. Les éléments de l'assise subéreuse sont fortement unis entre eux et ne laissent pas

de méats. C'est donc une assise de protection pour les régions plus internes. Elle persiste tout le temps de la structure primaire.

La *partie corticale* qui s'étend ensuite jusqu'au cylindre central est plus ou moins développée selon les espèces. Elle est constituée par des cellules riches en amidon, assez grandes, et laissant des méats entre elles. On y trouve aussi des éléments à raphides, sortes d'aiguilles cristallines d'oxalate de chaux.

La dernière assise de l'écorce s'appelle *endoderme* ou derme interne. Elle a reçu un nom particulier parce qu'elle offre des caractères spéciaux et remplit un rôle bien distinct. Chaque cellule, en effet, possède un cadre de plissements subérifiés qui les unissent fortement entre elles. On y remarque enfin l'absence de méats. Il en résulte que c'est une assise de protection pour les régions plus internes du cylindre central que nous allons étudier maintenant.

En résumé, l'assise subéreuse et l'endoderme de l'écorce jouent un rôle de protection et abritent les éléments du cylindre central dont nous examinerons les fonctions importantes.

2° **Cylindre central.** — Cette région est beaucoup moins développée que la précédente. Elle débute par un *péricycle* composé de une ou de plusieurs assises d'éléments petits, à paroi celluloso-pectique.

Ce péricycle a reçu encore différents noms : on l'a appelé *péricambium* ou *couche rhizogène* parce que c'est aux dépens de ses cellules que prennent naissance les jeunes radicelles. Il joue donc un rôle important dans la ramification de la racine.

La séparation de l'endoderme et du péricycle est assez facile à distinguer. Tout d'abord les plissements de l'endoderme qui se projettent en coupe transversale, suivant un

point noir, différencient nettement celui-ci. D'autre part, tandis que les cellules extérieures à l'endoderme continuent plus ou moins celles de ce dernier, c'est-à-dire sont disposées à peu près en files radiales avec elles, au contraire, les cellules du péricycle alternent nettement avec celles de l'endoderme.

La limite interne du péricycle est beaucoup plus difficile à saisir. A l'intérieur, c'est-à-dire immédiatement après le péricycle, on distingue, au milieu d'un amas de cellules à parois minces, des plages où les cellules sont plus épaisses et parfois plus grandes : ces plages sont les faisceaux ligneux, et alternant régulièrement avec eux on voit d'autres groupes de cellules moins épaissies, ce sont les faisceaux libériens.

Les faisceaux ligneux et libériens sont en nombre variable selon les radicelles observées et les espèces. Ce sont les formations essentielles de l'organe avec le système absorbant, elles en constituent le *système conducteur*.

Les *faisceaux ligneux* à développement centripète sont formés de vaisseaux spiralés, puis ponctués. Un protoxylène comprenant un petit nombre de vaisseaux disposés régulièrement apparaît d'abord; puis un métaxylène formé de vaisseaux disposés irrégulièrement réunit en général les vaisseaux les premiers apparus (fig. 21 et 22). Les vaisseaux ligneux les plus étroits et qui sont formés les premiers sont disposés contre le péricycle; ils deviennent de plus en plus grands à mesure qu'on se rapproche du centre.

Les *faisceaux libériens*, à développement centrifuge, sont formés de tubes criblés, c'est-à-dire de vaisseaux allongés dont les parois latérales et transverses sont perforées.

Les tubes criblés de la vigne, et plus particulièrement du Vitis vinifera, ont été étudiés spécialement par plusieurs botanistes, comme Wilhelm, de Bary et Lecomte.

Les cellules des vaisseaux libériens de la vigne, qui sont perforées pendant la belle saison pour laisser passer la sève, ont leurs pores complètement fermés en hiver par une sorte de bouchon auquel on donne le nom de *cal*. Au printemps suivant, le cal se dissout et la circulation recommence.

Les faisceaux ligneux conduisent vers les parties supérieures la sève brute qui a pénétré dans la racine par les poils absorbants. Les faisceaux libériens conduisent la sève élaborée qui vient des parties supérieures. Ces deux sortes de faisceaux sont séparées les unes des autres par un parenchyme cellulaire formant des bandes qui relient la moelle aux cellules du péricycle et qui constituent ce que l'on appelle les *rayons médullaires*.

La *moelle*, située au centre, est formée aussi de cellules à parois minces. Elle présente un développement inégal suivant les espèces.

Les radicelles s'accroissent en longueur en un point très voisin de leur sommet. Cet allongement provient du point végétatif (région du méristème primitif) caché par la coiffe qui termine la radicelle.

Malgré l'accroissement constant de la racine, la coiffe qui se désorganise constamment dans sa région extérieure, ne change pas de volume.

La radicelle ne s'allonge pas seulement, mais augmente aussi de volume pour devenir une racine. C'est grâce à ce mécanisme que la croissance de la racine (croissance en longueur surtout) est pour ainsi dire indéfinie : dans les vignes âgées on trouve des racines qui dépassent parfois 10 et 20 mètres.

Structure secondaire (racine). — La structure secondaire est caractérisée par l'apparition et le fonctionnement de deux assises génératrices particulières.

L'une, le *phellogène*, engendre du *liège* à l'extérieur et du *phelloderme* ou écorce secondaire à l'intérieur. L'ensemble a reçu le nom de *périderme*. Ce phellogène prend naissance dans une région profonde de la racine, le péricycle, et aux dépens des cellules qui touchent à l'endoderme. Le liège produit est le tissu de protection par excellence; il remplace dans ce rôle l'assise subéreuse et l'endoderme.

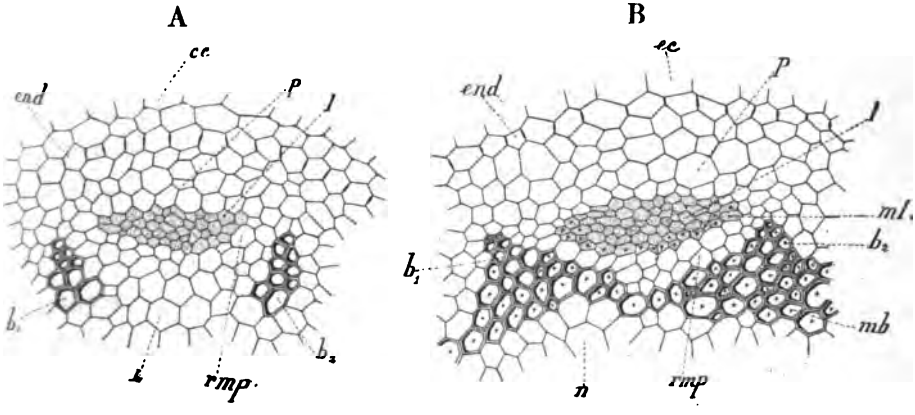


Fig. 21 et 22. — Fragments de coupes transversales dans une jeune racine de vigne.

A. Lorsque le bois et le liber primaires de première formation sont seuls différenciés. — *B*. Lorsque le métaxylème et le métaphloème se sont produits, mais sans qu'il y ait encore de formations secondaires. — *ec*. Tissu cortical. — *end*. Endoderme. — *p*. Péricycle. — *l*. Vrai liber primaire. — b_1, b_2. Faisceaux de vrai bois primaire. — *rmp*. Rayons médullaires primaires. — *m*. Moelle. — *ml*. Métaphloème. — *mb*. Métaxylème (les éléments du métaphloème et du métaxylème sont indiqués par de petites croix (gross. 100). — (D'après MM. Gaston Bonnier et Leclerc du Sablon).

Mais toutes les régions placées en dehors de lui sont frappées de mort; c'est dire que l'écorce tout entière est tuée. Le phelloderme tend à remplacer cette dernière, mais il est toujours peu développé. Le fonctionnement du phellogène suivant les différentes espèces ou variétés de vignes a une grande importance au point de vue de la résistance au phylloxéra.

Le périderme a la propriété de se déplacer. Les péridermes successifs apparaissent dans des régions de plus en

plus internes à mesure que la racine s'accroît en diamètre. Cet accroissement est la conséquence du fonctionnement de la deuxième assise génératrice, du *cambium*, qui se dessine à l'intérieur des faisceaux libériens et à l'extérieur des faisceaux ligneux en donnant, par des cloisonnements tangentiels, vers l'extérieur, du liber secondaire, vers l'intérieur, du bois secondaire.

Des rayons médullaires séparent les nouveaux faisceaux et sont situés en face des faisceaux ligneux primaires, qui restent isolés, tandis que le liber primaire est écrasé et rejeté à la périphérie. Des rayons médullaires secondaires incomplets s'observent aussi dans ces formations d'origine cambiale.

Le *liber secondaire* comprend des tubes criblés avec cellules annexes, du parenchyme libérien (liber mou), et des fibres libériennes (liber dur) cloisonnées, disposées en strates tangentielles.

Le *bois secondaire* est formé de grands vaisseaux ouverts, scalariformes-ponctués, de parenchyme ligneux, de fibres ligneuses cloisonnées, de trachéides. Des cellules raphidiennes existent surtout dans la région externe de la racine, mais on en trouve aussi dans les rayons médullaires libériens et ligneux. Ces derniers, à l'époque de l'aoûtement, sont gorgés de grains d'amidon, ainsi du reste que le parenchyme ligneux, les fibres ligneuses et les cellules médullaires.

Les éléments du bois formés au printemps sont plus larges et moins épaissis que ceux formés en automne. Aussi est-il possible, sur une coupe transversale, de distinguer le dernier bois d'automne d'une année, du premier bois du printemps suivant. En comptant le nombre des couches concentriques du bois on peut déterminer l'âge de la racine.

Le calibre des vaisseaux, la largeur des rayons médullaires, la proportion des fibres libériennes, le volume des

grains d'amidon varient avec les différentes espèces. C'est ainsi que chez le *V. Vinifera* les fibres libériennes sont peu abondantes, les rayons médullaires sont larges. Chez le *V. Riparia* le calibre des vaisseaux est grand, les rayons médullaires sont étroits. Chez le *V. Rupestris* les vaisseaux

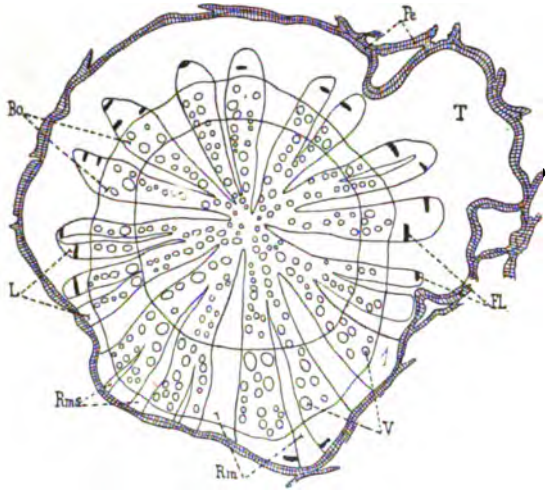


Fig. 23. — Schéma de la section transversale d'une racine de deux ans du Vitis Vinifera (Folle blanche).

Pe. Périderme. — L. Liber. — Fl. Strates de fibres libériennes. — Bo. Bois. — V. Vaisseaux ligneux. — Rm. Grands rayons médullaires. — Rms. Rayons médullaires secondaires (Gross. 10).

sont plus étroits que chez *V. Riparia*, les formations secondaires plus abondantes.

La constitution anatomique des racines des espèces de vignes explique bien des points de l'adaptation des vignes américaines au sol.

Le Riparia, nous venons de le voir, a des vaisseaux à grand calibre, demandant à charrier des liquides abondants puisés dans un sol riche et frais et qui s'épuise vite, si on ne donne pas d'abondantes fumures. Le Rupestris, au contraire, dont les vaisseaux sont plus étroits, est beaucoup moins exigeant.

Dans la racine des vignes appartenant à la section des Muscadinia, la quantité de liber secondaire produite la première année est plus faible que dans le cas précédent. Les fibres libériennes, au lieu d'être disposées en strates tangentielles, bordent les rayons médullaires et sont disséminées irrégulièrement parmi les éléments du liber mou.

Rhytidome. — On a vu que le premier périderme formé dans le péricycle ne se maintient pas dans la même région. Il se déplace, se forme ensuite dans des parties de plus en plus profondes du liber secondaire. A mesure que le diamètre de la racine s'accroît, les régions externes sont le siège de cloisonnements actifs pour suivre cet accroissement; mais à un moment donné des déchirures se produisent, il en résulte une écorce crevassée ou *rhytidome* constituée par l'écorce et les parties libériennes déjà mortifiées, et qui donnent aux racines âgées leur aspect habituel.

Les péridermes successifs sont en général concentriques, mais on peut observer parfois des arcs qui les raccordent.

Ramification des racines. — Nous avons étudié la croissance en épaisseur des racines, mais celles-ci ne restent pas simples, elles donnent naissance latéralement à d'autres racines par le mécanisme suivant.

Les nouvelles racines prennent naissance dans les assises du péricycle qu'on a appelées pour cela couches rhizogènes. Quelques cellules du péricycle situées vis-à-vis d'un faisceau de bois primaire se divisent et s'allongent radialement.

Par des cloisonnements successifs le groupe de cellules forme un arc, puis un renflement de plus en plus allongé qui repousse vers l'extérieur l'endoderme et les cellules avoisinantes. A mesure que la jeune radicelle s'allonge elle traverse tout le parenchyme cortical en dissolvant, grâce

à un liquide digestif spécial, les cellules qui se trouvent sur son passage. Elle sort enfin de la racine-mère et continue son développement comme l'a fait cette dernière.

Les racines-filles naissent en face des faisceaux ligneux de la racine mère et sont disposées en files. Le nombre des files peut être égal au nombre des faisceaux primaires, mais jamais supérieur.

Les racines peuvent également prendre naissance sur des sarments, ainsi que nous le verrons plus loin en étudiant la tige.

Racines adventives et bouturage. — Dans certains milieux, la vigne émet des racines adventives. M. Viala a vu en Amérique des ramifications de V. Rotundifolia présenter de nombreuses racines adventives dont quelques-unes peuvent s'enraciner. En France, dans les vignes cultivées en serre ou en plein champ dans les milieux humides, on voit fréquemment de nombreuses radicelles sur le tronc. Ces radicelles se dessèchent le plus souvent et ne dépassent jamais quelques centimètres de longueur.

La pratique constante du bouturage et du greffage fait que les racines naissent presque toujours directement sur des sarments. Ces racines prennent naissance dans un rayon médullaire et font saillie au dehors par suite d'un mécanisme particulier qui sera étudié à propos du bouturage.

Influence des agents extérieurs (***géotropisme***). — La croissance de la racine de la vigne est soumise à l'action des agents extérieurs. L'influence de la lumière (*héliotropisme*) n'a pas d'importance puisque les racines vivant dans le sol ne sont pas exposées au jour. Celle de l'humidité (*hydrotropisme*) est généralement plus forte que celle du géotropisme. Les racines ont une tendance à rechercher l'humidité.

Les racines peuvent être également soumises au choc, à la pression ou à la mutilation provenant des façons aratoires; aussi elles sont souvent contournées.

La coloration des racines, l'abondance plus ou moins grande du chevelu, sont aussi soumises à l'influence du milieu.

L'influence la plus importante est celle due à la pesanteur ou géotropisme.

Les racines naissant à la base des boutures de la vigne suivent, sous l'influence de la pesanteur, une direction oblique (géotropisme positif) très variable suivant les espèces, les variétés et les hybrides. Cette obliquité des racines est très intéressante à connaître pour les vignes américaines, car, sans être la cause unique des variations de l'adaptation aux divers sols, elle constitue cependant, à ce point de vue, un document des plus précieux.

En effet, les cépages dont les racines tendent à se rapprocher plus ou moins de la verticale sont susceptibles de résister plus que les autres à la sécheresse. Ils vont chercher l'humidité dans les couches plus profondes, en des points où elle est peu sujette aux variations extérieures. Par contre, les cépages à racines traçantes sont plus exposés à souffrir d'une sécheresse prolongée. Ces considérations ont donc leur importance pour la reconstitution d'un vignoble.

Enfin l'obliquité caractéristique de chaque cépage américain fait qu'ils vont puiser leur nourriture dans des régions plus ou moins éloignées de la surface du sol et qu'il y a lieu d'en tenir compte pour le choix et l'application des engrais.

On peut arriver à classer à ce point de vue les espèces, variétés ou hybrides, en mesurant l'angle que fait avec la verticale la direction des racines secondaires (direction d'équilibre géotropique). Il suffit, pour déterminer cet angle, que j'appellerai *angle de géotropisme*, de faire raciner

des boutures dans un liquide nutritif où rien ne vient s'opposer à la direction nouvelle des racines (liquide de Knop), ou d'observer pendant plusieurs années les racines des cépages expérimentés dans une même pépinière constituée par un sol meuble, profond et frais.

En examinant, par exemple dans la figure 24 à 26, les photographies A, B, C, on voit que les racines de la pho-

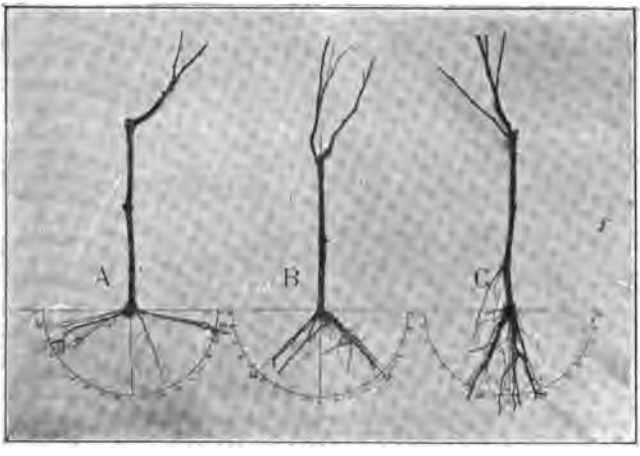


Fig. 24 à 26. — Mesure de l'angle de géotropisme.

A. Riparia gloire de Montpellier. — B. Riparia × Rupestris, n° 3309. — C. Rupestris du Lot.

tographie A qui sont celles du Riparia forment avec la verticale un angle de 80°; celles de la photographie B, qui sont celles du Riparia × Rupestris 3309, font avec la verticale un angle de 45°; enfin celles de la photographie C qui sont celles du Rupestris du Lot font avec la verticale un angle de 20°. En résumé, je dirai :

Le Riparia-Gloire de Montpellier	a un angle de géotropisme	de	80°
Le Riparia × Rupestris 3309	—	—	45°
Le Rupestris du Lot	—	—	20°

Voici maintenant les observations faites sur ce point à la Station viticole de Cognac avec les principales vignes

américaines employées. Il va sans dire que dans ces observations il n'est tenu compte que des racines secondaires; les radicelles qui rayonnent autour de ces dernières n'entrent pas en ligne de compte.

On verra qu'il existe des différences assez considérables entre les cépages pour ce qui concerne la direction des racines.

Valeur de l'angle de géotropisme des racines des principales vignes américaines.

Rupestris du Lot	20
Berlandieri Lafont n° 9	35
Berlandieri Rességuier 2	30
Æstivalis-Monticola × Riparia-Rupestris 554-5 C	30
Bourrisquou × Rupestris 603 C	30
Berlandieri Rességuier 1	35
Aramon × Rupestris Ganzin n° 2 G	35
Bourrisquou × Rupestris 601 C	35
Carignane × Rupestris 901 C	35
Riparia × Rupestris 3306 C	40
Rupestris × Berlandieri 220 A M.G	40
— — 301 A M.G	40
Rupestris × Arizonica 262-2-18 M.G	40
Berlandieri × Cordifolia Rupestris HN 17-37 M.G	40
Aramon × Rupestris Ganzin n° 1. Ganzin	40
Riparia × Rupestris 3309 C	45
Rupestris × Berlandieri 218-1 M.G	45
— — 219-7 M.G	45
Riparia × Monticola 637 M.G	45
601 × Monticola 132-5 M.G	45
Cabernet × Rupestris 33 A M.G	45
Chasselas × Berlandieri 41 B M.G	45
Riparia-Rupestris 11 F. Dufour	50
Rupestris × Berlandieri 301-64-152 M.G	50
Rupestris-Æstivalis	50
Solonis × Rupestris 228-1 Cast	50
Rupestris de semis 81-2 C	50
Alicante Bouschet × Cordifolia 142 B M.G	50
Cabernet-Rupestris 33 A M.G	50
Aramon Rupestris × Berlandieri 22134 Cast	50
Berlandieri × Gigantesque 318-61-153 M.G	55
Riparia × Rupestris 101-14 M.G	60
— — 75-1 M.G	60
Berlandieri de semis Tibbal	60
Berlandieri × Riparia 420 C M.G	60
Berlandieri × Gigantesque 318-60-153 M.G	60
— — 318-62-63 M.G	60
Solonis × Riparia-Rupestris 216-3 Cast	60
Mourvèdre × Rupestris 1202 C	60

Berlandieri × Riparia 420 A M.G.	65
— — 420 B M.G.	65
— — 34 E.M.	65
— — 33 E.M.	70
Riparia × Cordifolia-Rupestris 106-8 M.G.	70
Cordifolia × Riparia 125-1 M.G.	70
Æstivalis × Riparia 199-16 M.G.	70
Riparia grand Glabre	75
Berlandieri × Riparia 157-11 C.	75
Riparia du Colorado	75
Rupestris-Cinerea × Riparia 239-6-20 M.G.	75
Riparia Gloire Montpellier	80

Ces observations peuvent se résumer de la façon suivante, ainsi que je l'ai fait dans une Communication à l'Académie des sciences :

NOMS DES CÉPAGES	ANGLE DE GÉOTROPISME
Rupestris du Lot	20°
Riparia	75 à 80° suivant les formes
Berlandieri	25 à 35° —
Riparia × Rupestris	40 à 60° —
Berlandieri × Riparia	60 à 75° —
Rupestris × Berlandieri	40 à 50° —
Berlandieri × Riparia-Rupestris Gigantesque	55 à 60° —
Franco-Rupestris	35 à 60° —
Franco-Berlandieri	45 à 50° —

Fonctions des racines. — Le rôle des racines est de puiser dans le sol l'eau et les sels minéraux dont la vigne a besoin pour vivre. Nous avons vu que ce rôle était rempli surtout par les jeunes radicelles, grâce aux poils absorbants de leur extrémité. Ces poils se glissent dans les interstices des particules terreuses, s'appliquent sur leur surface et en aspirent l'eau qui les mouille ainsi que les sels contenus dans ce liquide. En outre, grâce au suc acide qu'ils sécrètent, les poils peuvent dissoudre des éléments solides insolubles dans l'eau pure, comme les calcaires, les phosphates, etc. L'eau et les sels passent par endosmose à travers les parois des poils absorbants, puis des autres cellules de la radicelle, et arrivent aux vaisseaux qui les conduisent aux racines plus grosses et finalement dans la plante tout entière.

Lorsqu'une racine est mise en contact avec les différents minéraux que l'eau contient, elle les absorbe indifféremment quels qu'ils soient. Lorsque cette pénétration a eu lieu et que l'équilibre de diffusion est établi entre l'eau extérieure et le suc des racines, l'absorption cesse; mais si un ou plusieurs de ces sels sont utilisés par la plante pour la formation de ses tissus, l'équilibre est détruit pour ces sels et une nouvelle quantité pourra être absorbée. C'est ce qui se présente notamment pour les sels de potasse, les phosphates, les nitrates, etc., qui entrent dans la composition des matières vivantes. Pour ces corps, l'équilibre est détruit constamment et l'absorption est constante. C'est comme on le voit la consommation qui règle l'absorption. Ces explications montrent pourquoi les sols s'appauvrissent constamment et qu'on est obligé, si l'on veut entretenir leur fertilité, d'ajouter de temps en temps les sels essentiels dont nous avons parlé. C'est la loi de restitution sur laquelle est basée la théorie des engrais.

Respiration des racines. — La racine se trouve dans des conditions particulières de vie et l'oxygène ne lui est pas moins nécessaire qu'aux autres organes aériens. Il faut donc que le sol soit aéré. Dans les sols compacts, argileux, la racine, après avoir épuisé le peu d'oxygène qui s'y trouve, peut devenir en état d'asphyxie. Il en est de même dans les sols trop humides où l'eau séjourne. L'asphyxie qui en résulte est suivie d'une attaque facile par les champignons, les microbes, et tous les agents de putréfaction. Ces nécessités physiologiques expliquent l'importance des façons culturales à donner au sol.

Lorsque l'air ne se renouvelle pas dans le sol, le danger est double, non seulement la quantité d'oxygène est vite épuisée, mais encore l'anhydride carbonique qui s'y trouve en plus forte proportion que dans l'air s'accroît rapidement et devient toxique pour la racine.

B. — LA TIGE

La tige sert d'intermédiaire entre les racines et les feuilles; elle a un rôle conducteur et de soutien; elle fournit au point de vue ampélographique de précieux renseignements pour la distinction des espèces. Enfin l'étude anatomique de la tige présente en viticulture un intérêt tout particulier en raison de la pratique constante du bouturage et du greffage.

Morphologie externe. — Le tronc des vignes peut atteindre dans certains pays des dimensions considérables. Sauf chez les Muscadinia, où l'écorce est adhérente, cette dernière est toujours caduque et donne aux troncs âgés leur aspect particulier.

Les rameaux sont sarmenteux (excepté pour les Muscadinia). Les *sarments* sont plus ou moins cylindriques ou polygonaux et présentent à des distances plus ou moins éloignées suivant les espèces des parties plus renflées et qu'on appelle des *nœuds* (fig. 27 et 28). La distance qui sépare chaque nœud porte le nom de *mérithalle*. D'autre part si l'on pratique au couteau une section longitudinale dans un sarment on constate la présence d'une *moelle* généralement abondante, interrompue à hauteur de chacun des nœuds par une *cloison* ou *diaphragme*. Chez les Muscadinia les cloisons n'existent pas et la moelle se continue sans interruption.

C'est sur les nœuds que sont insérés les bourgeons et les feuilles. Les nœuds peuvent porter également des vrilles et des grappes que nous étudierons plus loin.

Le port de la souche, c'est-à-dire la direction générale que prend l'ensemble des sarments, est très variable

suivant les espèces et les variétés. Il peut être buissonnant (*V. Rupestris*), rampant (*V. Riparia*), érigé (certaines variétés du *V. Vinifera.*)

Les sarments dans leur ensemble sont courts, moyens ou longs. Les mérithalles peuvent être aussi d'une longueur très variable, arrondis, aplatis ou cannelés ; le diaphragme peut être épais ou mince avec des parois de concavité variable. La relation entre l'épaisseur du bois et celle de la moelle présente aussi de nombreuses variantios.

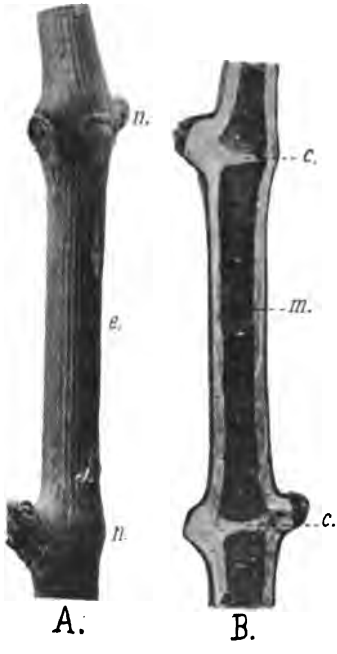


Fig. 27 et 28. — Portion de sarment.

A. Vue extérieure : *n.* Nœud ; *e.* Entre-nœud ou mérithalle. — B. Coupe : *c.* Cloison ou diaphragme ; *m.* Moelle.

Les sarments herbacés sont de coloration verte, violette, brune, grise, fauve, etc. Les sarments aoûtés sont plus ou moins lisses (glabres) ou bien portent des poils gris les rendant suivant les cas duveteux, cotonneux, aranéeux ; leur coloration est également variable.

Quelquefois même on constate la présence d'aiguillons (*Spinovitis Davidi*).

Structure primaire (sarments herbacés). — Une très jeune tige d'Euvitis présente en section transversale trois régions à considérer : l'épiderme, l'écorce et le cylindre central (fig. 29).

L'*épiderme*, muni d'une *cuticule* plus ou moins épaisse, est pourvu de stomates. Il porte des poils analogues

à ceux de la feuille lorsque cette dernière en possède.

L'*écorce* est très mince. Elle renferme du *collenchyme*

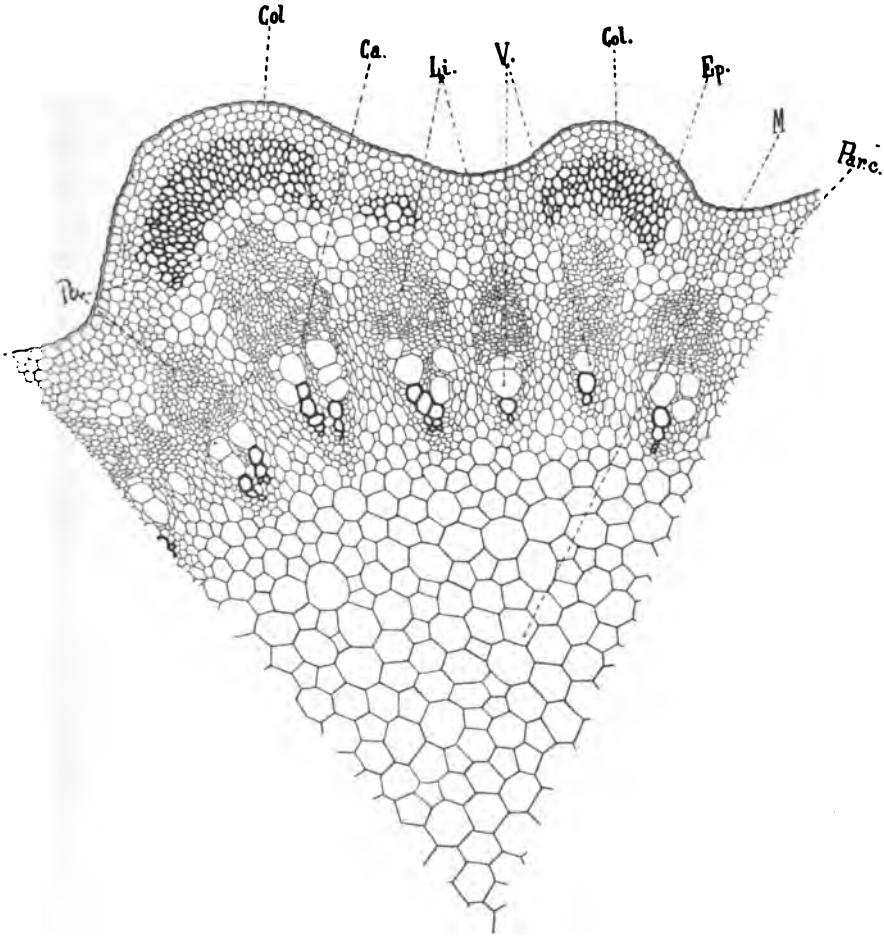


Fig. 29. — Structure primaire de la tige et début de la structure secondaire.

Ep. Epiderme. — *Par.c.* Parenchyme cortical. — *Col.* Collenchyme. — *Pe.* Fibres péricycliques non encore complètement différenciées. — *Ca.* Cambium. — *Li.* Liber. — *V.* Vaisseaux ligneux. Les vaisseaux ligneux primaires sont seuls bien différenciés; ceux d'origine secondaire ne le sont pas encore. — *M.* Moelle. — (Gross. 160.)

(tissu cellulosique à parois épaisses) disposé en amas séparés et plus ou moins développés. Ces éléments con-

tiennent des corps chlorophylliens. Les cellules à raphides, les cristaux mâclés et les prismes n'y font pas défaut. La dernière assise de cette région, l'*endoderme*, n'offre pas les plissements caractéristiques observés dans la racine, mais elle est néanmoins reconnaissable par la forme régulière de ses cellules, leur contenu riche en amidon dans le jeune âge, la présence de cristaux simples ou mâclés.

Contrairement à ce qui existe dans la racine, le *cylindre central* est beaucoup plus développé que l'écorce. Il débute par un *péricycle*.

Ce péricycle qui vient au-dessous de l'endoderme sera plus tard différencié en face des faisceaux libéro-ligneux, en fibres très allongées, cloisonnées et lignifiées. Mais, dans le jeune âge, avant que la structure secondaire ne se soit montrée, et même pendant qu'elle se produit, les éléments qui deviendront les fibres péricycliques sont petits, polygonaux en section transversale, à paroi mince et cellulosique.

Les *faisceaux libéro-ligneux*, plus ou moins nombreux, comprennent une *partie libérienne* externe formée de tubes criblés et de parenchyme libérien et une *partie ligneuse* interne formée de vaisseaux et de parenchyme ligneux. Le développement du bois est centrifuge.

La *moelle* est développée. Ses cellules, à parois minces et cellulosiques laissent des méats entre elles parfois grands. Mais elle meurt de bonne heure et ne joue plus qu'un rôle passif. Outre les raphides, des formes cristallines telles que oursins, cristaux mâclés, prismes, peuvent s'y rencontrer selon les espèces.

Structure secondaire (***sarments aoûtés***). — Les formations secondaires de la tige sont, comme celles de la racine, produites par le fonctionnement de deux assises génératrices différentes, le phellogène et le cambium (fig. 30).

Le premier *périderme* apparaît non dans le péricycle comme on l'a cru jusqu'ici, mais dans le liber secondaire, comme l'a établi M. Gard. Il est constitué par quelques assises de *liège* à parois minces et par un *phelloderme* très peu développé. En face des rayons médullaires ce péri-

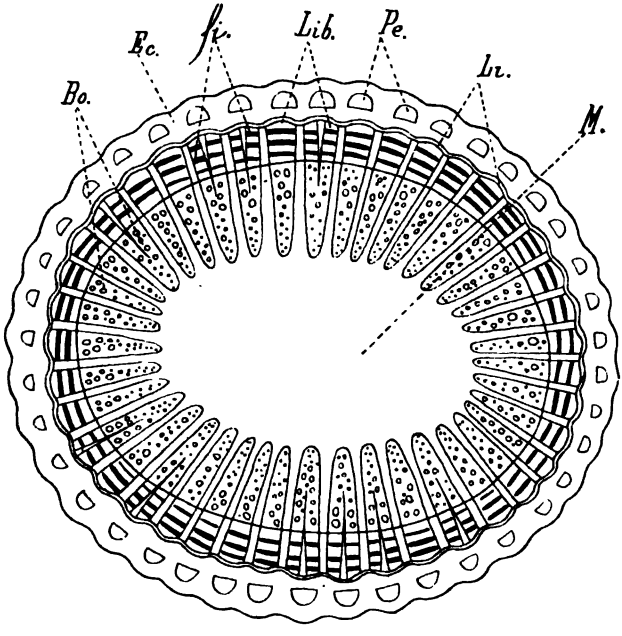


Fig. 30. — Schéma de la section transversale d'une tige d'un an.

Bo. Bois. — *Ec.* Ecorce. — *fi.* Fibres libériennes. — *Lib.* Liber. — *Pe.* Péricycle. *Li.* Liège. — *M.* Moelle. — (Gross. 8.)

derme prend des caractères nouveaux; il forme des sinus plus ou moins enfoncés selon les espèces; ses éléments deviennent plus petits, leurs parois sont plus épaisses, parfois beaucoup et se lignifient fortement. Toutes ces modifications tendent à constituer des barrières à l'entrée des voies naturelles que sont les rayons médullaires et protègent aussi les parties internes contre l'envahissement des agents de putréfaction. Chez certaines espèces comme le

V. Cordifolia, *V. Candicans*, les éléments externes du liège sont différents des autres; ils sont à parois un peu plus épaisses, lignifiés-ponctués. — On sait que le liège, précisément parce qu'il constitue une barrière infranchissable,

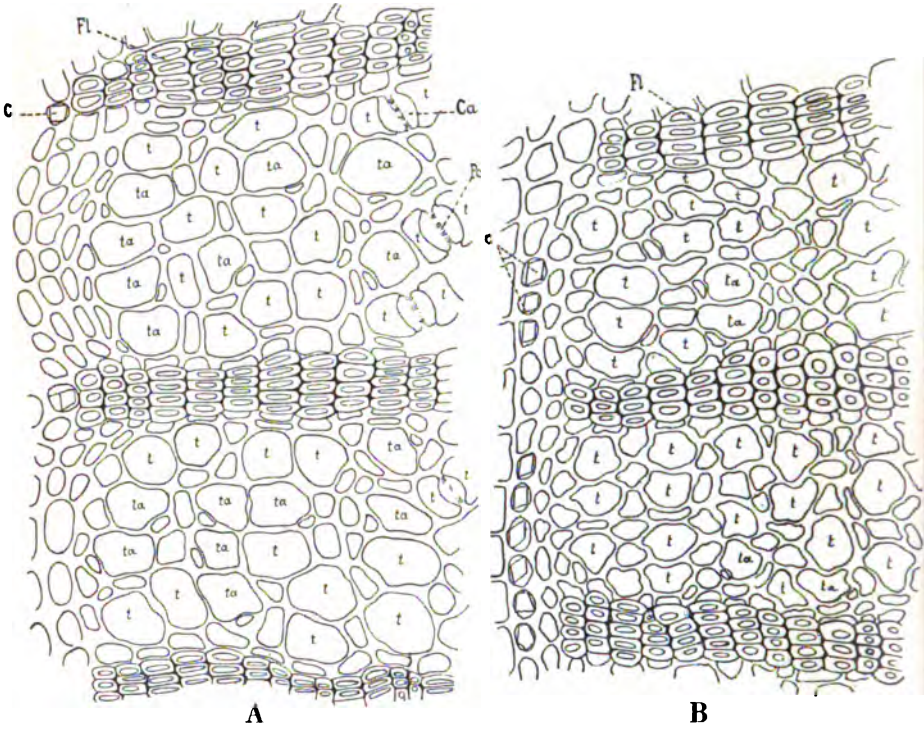


Fig. 31 et 32. — Liber de la tige ou coupe transversale.

A. Vitis Riparia. — B. Vitis Berlandieri. — *Fl.* Fibres libériennes. — *t.* Tube criblé. — *ta.* Tube criblé avec cellule annexe. — *C.* Prisme d'oxalate de calcium. — *Ca.* Cal. — *Pc.* Paroi criblée. — (Gross. 230.) — (D'après M. Gard.)

rompt la communication entre les parties de la tige qu'il sépare. De sorte que les régions externes, ne recevant plus d'aliments, meurent rapidement.

Mais la tige continue à s'accroître en diamètre, comme nous le verrons tout à l'heure, par le fonctionnement du cambium; or, le liège n'est pas un tissu extensible, du

reste ses éléments meurent aussi, de sorte qu'il se déchire. Mais d'autres péridermes se sont déjà constitués dans des régions plus profondes du liber. Ces péridermes sont concentriques, mais des arcs peuvent les réunir. — Alors le *rhytidome* est constitué, et il forme cette écorce fendillée des grosses tiges qui s'enlève sous forme de longues lanières.

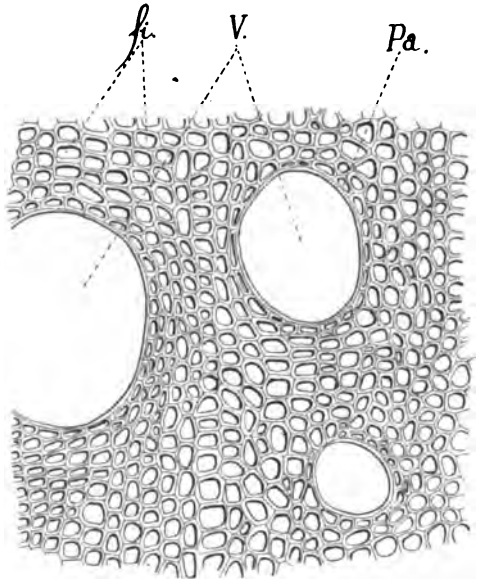


Fig. 33. — Coupe transversale dans le bois secondaire d'une tige de vigne. *Pa*. Parenchyme ligneux. — *V*. Vaisseau. — *fi*. Fibres ligneuses. — (Gross. 300.)

L'accroissement en diamètre de la tige est produit par le fonctionnement du *cambium*. — Cette assise génératrice s'établit entre le liber et le bois des faisceaux primaires, puis dans les rayons médullaires et devient continue. — Tandis que le bois primaire reste en place et est toujours distinct, le liber primaire est rejeté à la périphérie et ses éléments ne tardent pas à être oblitérés.

Le *liber secondaire* est formé de fibres libériennes cloisonnées, disposées en strates tangentielles et constituant

ce qu'on appelle le liber dur. Entre ces rangées de fibres est disposé le liber mou formé de tubes criblés avec cellules annexes et parenchyme libérien riche en amidon et contenant aussi du tannin (fig. 31 et 32).

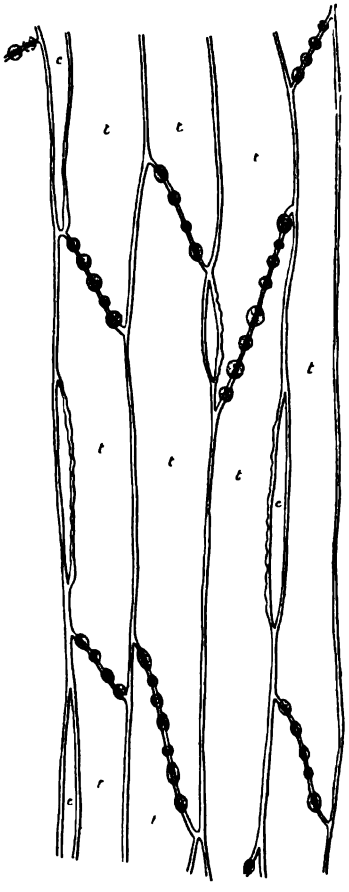


Fig. 34. — Tubes criblés.

t,t. Tubes criblés avec leurs cloisons obliques, pourvues de plusieurs cals. *c.c*. Cellules annexes. — (Gross. 250.) — (D'après H. Lecomte).

Le *bois secondaire* comprend de très larges vaisseaux ouverts, scalariformes-ponctués, des trachéides (vaisseaux fermés) scalariformes-spiralées, du parenchyme ligneux autour des vaisseaux et surtout de très nombreuses fibres toutes cloisonnées, comme l'a montré M. Gard (fig. 33).

De grands et larges *rayons médullaires secondaires* se constituent entre ces faisceaux libéro-ligneux; ils continuent les rayons médullaires primaires cellulosiques dans la partie libérienne avec, sur leurs bords, de nombreux prismes tronqués d'oxalate de calcium; ils se montrent lignifiés dans la partie ligneuse. — D'autres rayons incomplets peuvent diviser partiellement les faisceaux. — Enfin des cellules à raphides peuvent exister dans les rayons médullaires libériens.

Le cambium joue un rôle particulièrement important pour la soudure des greffes.

Les vaisseaux ligneux de la racine et de la tige perdent

de bonne heure leur protoplasme et leur noyau et ils fonctionnent comme des éléments morts.

Les tubes criblés, au contraire (tige et racine), conservent plus ou moins longtemps un protoplasma pariétal dans lequel on peut retrouver un noyau peu apparent. La partie centrale du tube est occupée par une grande vacuole dans laquelle cheminent les substances albuminoïdes, les petits grains d'amidon, etc., en un mot la sève élaborée.

Anatomie comparée de la tige. — Les différences de structure entre les diverses espèces portent surtout sur la forme des cellules épidermiques, le développement du collenchyme, la forme de ses éléments, le calibre des tubes criblés, la proportion relative du liber mou et du liber dur, le volume des grains d'amidon, etc. C'est ainsi que le *V. Riparia* offre des tubes criblés, nombreux et d'un calibre fort, des vaisseaux ligneux très larges, des grains d'amidon petits. — Chez le *V. Rupestris*, les tubes criblés sont moins nombreux et moins larges, les grains d'amidon plus volumineux, la moelle plus étroite. Chez le *V. Vinifera*, les faisceaux sont réguliers, les grains d'amidon volumineux.

Dans la section *Muscadinia*, la structure de la tige est toute différente de celle qui vient d'être décrite. Chez le *V. Rotundifolia*, par exemple (*Scuppernong*), le liège, au lieu d'apparaître dans une région profonde de la tige, se forme dans la première assise corticale. En face de chaque stomate se trouvent des *lenticelles* très apparentes à l'extérieur. Elles sont formées de cellules qui, en se différenciant, laissent entre elles de larges méats pour faciliter les échanges gazeux. — Les faisceaux péricycliques sont plus petits; les fibres libériennes sont disposées irrégulièrement, isolées ou par groupes parmi les élé-

ments du liber mou, et disposées radialement le long des rayons médullaires. La structure du bois secondaire est la même.

La moelle reste active et contient beaucoup d'amidon.

Nœuds. — Les différents tissus de la tige se modifient assez profondément dans les nœuds. Le collenchyme cortical y devient plus important; les fibres péricycliques y sont plus larges, les faisceaux libéro-ligneux plus étroits, les rayons médullaires plus larges. — La proportion de fibres ligneuses diminue sensiblement, tandis que le parenchyme y prend un plus grand développement. De plus (sauf dans la section Muscadinia), un nouvel organe s'ajoute : le diaphragme, dont la forme, l'épaisseur, ont été utilisés pour distinguer les espèces. — Il est formé de cellules sclérifiées à parois plus ou moins épaissies dont la taille, le contenu varient d'espèce à espèce.

Croissance des sarments. — La croissance en longueur du sarment est quelquefois très rapide : elle peut atteindre, certains jours, ainsi que nous le verrons plus loin, jusqu'à 6 et 8 centimètres, suivant la température.

Il y a lieu de distinguer : 1° la *croissance terminale* ou *formatrice* qui est localisée dans le bourgeon terminal. Il existe là une région particulière, le *point végétatif* où les différents tissus primaires de la tige se différencient aux dépens d'un tissu qui a reçu le nom de *procambium* ou *méristème formateur*. Les cellules de ce tissu sont caractérisées par ce fait qu'elles sont en voie de cloisonnement continuel.

2° On peut observer facilement que les entre-nœuds, quoique bien formés à la sortie du bourgeon terminal, sont très courts. Leur croissance est loin d'être achevée. Mais elle a lieu d'une manière toute différente de la première. Il

n'existe plus de méristème formateur. — Les premiers vaisseaux ligneux, les premiers tubes criblés sont déjà constitués. — Il en résulte que la *croissance intercalaire* dont ils sont l'objet est une simple élongation. — Cet allongement est surtout manifeste chez les éléments qui sont normalement allongés, tels que les vaisseaux et les fibres; les autres éléments se cloisonnent transversalement après un certain allongement. Entre temps, le cambium est apparu, et alors commence la croissance en diamètre du mérithalle, de sorte que l'élongation et la croissance en diamètre se font simultanément jusqu'à l'allongement définitif de l'entre-nœud; à partir de ce moment la seconde seule persiste. — Il résulte de ce qui a été dit plus haut que les éléments des vaisseaux ligneux, les tubes criblés, les différentes fibres sont plus développés en longueur dans les entre-nœuds longs que dans les entre-nœuds courts.

Voici des chiffres qui ont été relevés à la Station viticole de Cognac en 1903 sur des sarments de Folle blanche en voie de développement. Tous les deux ou trois jours, vers cinq heures du soir, on notait très exactement la longueur de chaque mérithalle; les chiffres figurés dans le tableau indiquent l'augmentation en longueur depuis la mensuration précédente qui a pu avoir lieu 2 ou 3 jours au plus auparavant. Le premier mérithalle était celui de la base et les autres étaient plus ou moins éloignés suivant le chiffre auquel ils correspondaient. Il est facile de constater en examinant le tableau suivant que les mérithalles ont rapidement acquis leur longueur définitive. Les observations ayant été commencées le 29 avril, le 2 mai, c'est-à-dire 3 jours après, le 1er entre-nœud avait acquis sa longueur définitive. Le 2e entre-nœud avait augmenté de 1 millimètre, le 3e de 4 millimètres, le 4e de 9 millimètres, le 5e de 2 millimètres, le 6e de 3 milli-

mètres, et le 7e de 1. Le 6 mai, les deux mérithalles de la base avaient acquis leur longueur définitive. Le 11 du même mois on en trouvait 3 et le 15 il y en avait 4.

Prenons un autre exemple : Le 26 mai à 5 heures du soir, les 10 premiers mérithalles en partant de la base ne s'étaient pas allongés depuis la veille (25 mai); le 11e mérithalle s'était allongé de 2 millimètres, le 12e de 9, le 13e de 22, le 14e de 13, et le 15e de 6. Il est donc facile de suivre la progression et de voir que l'allongement en partant du sommet est d'abord lent, puis plus rapide, et enfin il décroît pour devenir nul au 10e mérithalle. Mais il est une indication qu'il n'a pas été possible de faire figurer sur ce tableau et qui a son importance au point de vue de la croissance intercalaire. Les mérithalles de l'extrémité n'étaient mesurés que lorsqu'ils avaient environ 1 centimètre; or, au delà du 15e mérithalle, en ce qui concerne la mensuration du 26 mai, il y en avait 5 ou 6 autres très rapprochés et qui ne se sont développés que plus tard. La même observation pourrait se répéter pour toutes les mensurations. Elle prouve une fois de plus que l'accroissement des longueurs ne se fait pas directement à l'extrémité.

Le tableau ci-contre montre bien la progression de l'allongement vers l'extrémité du sarment.

Des observations de même nature ont été relevées sur d'autres cépages issus du *V. Vinifera* et les résultats ont été les mêmes. Sur certaines espèces américaines placées en bon sol l'allongement des sarments aurait été plus sensible encore.

Nous examinerons à propos du climat les relations qui existent entre l'allongement journalier des sarments et la température.

Tous les mérithalles d'un sarment n'ont pas la même longueur; les plus courts, non compris ceux de l'extrémité,

OBSERVATIONS SUR L'ALLONGEMENT DES SARMENTS

Les observations ont été commencées le 29 avril 1903. — Les mensurations sont exprimées en millimètres.

		ÉPOQUES DES MENSURATIONS																													
		MAI																	JUIN												
		2	4	6	8	9	11	13	15	16	18	19	21	23	25	26	27	30	2	5	8	9	13	17	18	20	27	30			
		mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.			
Extrémité.	25e mérithalle																											68	25e mérithalle	Extrémité.
	24e —																											38	24e —		
	23e —																										53	24	23e —		
	22e —																									3	92	4	22e —		
	21e —																							14	12	3	51	3	21e —		
	20e —																						17	12	19	8	17	2	20e —		
	19e —																					5	32	27	12	2	0	0	19e —		
	18e —																			17	25	7	34	4	0	0	1	0	18e —		
	17e —																		18	17	49	9	6	0	0	0	0	0	17e —		
	16e —																	13	41	34	31	1	0	0	0	0	0	0	16e —		
	15e —															6	10	36	25	7	2	0	0	0	0	0	0	0	15e —		
	14e —															13	14	28	20	2	1	1	0	0	0	0	0	0	14e —		
	13e —													11	37	22	11	3	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	13e —		
	12e —													16	48	9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12e —		
	11e —												9	15	13	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11e —		
	10e —										1	4	9	14	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10e —		
Base du sarment.	9e —					1	3	1	2	0	5	5	3	14	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9e —		Base du sarment.
	8e —		1	2	1	2	2	3	3	3	2	8	6	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8e —		
	7e —	1	2	3	2	2	2	3	3	2	4	4	7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7e —		
	6e —	3	3	1	2	2	3	2	4	2	2	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6e —		
	5e —	2	8	4	3	4	6	3	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5e —		
	4e —	9	4	4	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4e —		
	3e —	4	4	2	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3e —		
	2e —	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2e —		
	1er —	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1er —		
Accroissement total		29	30	24	16	15	21	14	20	12	19	29	90	83	144	55	48	107	108	85	155	28	97	68	65	20	285	205	Accroissement total		

semblent correspondre aux époques où, par suite de la température plus basse, la croissance n'était pas rapide.

J'ai cherché à déterminer la partie qui, dans un même entre-nœud, se développait en longueur le plus rapidement. J'ai pour cela divisé les mérithalles d'un sarment en voie de croissance en plusieurs parties égales. Quelques jours après je m'assurai si la distance qui séparait chacune de ces divisions avait augmenté uniformément. D'après ces observations l'accroissement paraissait assez régulier quelle que soit la portion de l'entre-nœud examinée. Cette mensuration, il est vrai, n'est pas absolument précise, car elle n'intéresse que l'épiderme ; les tissus sous-jacents peuvent se comporter tout différemment.

M. Gard n'a pas seulement démontré que dans un même sarment et d'une façon générale, tous les éléments ont un diamètre beaucoup plus faible dans les entre-nœuds supérieurs qu'à la base (cellules corticales, fibres péricycliques, tubes criblés, vaisseaux, cellules médullaires).

M. Gard, cherchant comment se produit l'évolution longitudinale des diverses fibres péricycliques, libériennes, ligneuses, des éléments des vaisseaux, a constaté que cette évolution était loin d'être identique dans toutes les parties d'un même entre-nœud et que l'élongation atteint sa plus grande valeur à la base, à une certaine distance du nœud et décroît jusqu'au sommet.

Croissance automnale. — Il arrive qu'à l'automne, après que la croissance semble s'être définitivement arrêtée, la végétation renaît et que de nouveaux entre-nœuds s'ajoutent aux premiers. Ces mérithalles sont toujours courts, peu développés, les feuilles qu'ils portent sont petites. Le plus souvent ces parties tardivement apparues ne s'aoûtent pas. Le liège notamment ne se forme pas et

les mérithalles ainsi constitués restent verts, puis se détachent du sarment aux premiers froids.

Ramification des tiges. — Non seulement le sarment s'accroît en longueur et en grosseur, mais il peut en même temps se ramifier. Les bourgeons axillaires peuvent dans certains cas se développer l'année même de leur formation. Le nombre et l'importance de ces ramifications ne sont pas seulement variables avec les espèces, mais ils sont aussi en grande partie sous la dépendance de certaines pratiques culturales (taille en vert) et de la nature du sol.

Influence des agents extérieurs. — La pesanteur, l'humidité, etc., ont aussi une influence sur la croissance de la tige. Le géotropisme (géotropisme négatif) est un peu variable suivant les variétés et c'est pour cela que les sarments sont plus ou moins érigés. Mais le développement de la tige est surtout soumis à l'influence de la racine. Les agents extérieurs n'ont au point de vue pratique qu'une action secondaire sur la tige et nous n'y insisterons pas.

Fonctions de la tige. — Nous avons dit que la tige remplit le rôle d'appareil conducteur et qu'elle constituait aussi un appareil de soutien. Les vaisseaux du bois transportent, par un mécanisme qui sera étudié plus loin, la sève brute puisée par la racine dans le sol. Ce courant liquide constitue ce qu'on appelle la *sève ascendante.*

Les vaisseaux du liber (vaisseaux criblés) sont parcourus par une matière granuleuse azotée renfermant souvent de très petits grains d'amidon. Cette matière qui circule dans le liber suit une marche ascendante ou descendante selon les cas. Le courant provient des feuilles, où cette sève a été élaborée, puis se dirige vers la racine, les tiges, les fruits, etc., aux points où cette sève sera utilisée.

Respiration de la tige. — La tige, tant qu'elle a ses organes encore verts, est le siège d'une absorption d'oxygène et d'une émission d'acide carbonique. Ce phénomène de *respiration* étant le même que pour les feuilles, nous en parlerons plus longuement à propos de ces derniers organes.

C. — LE BOURGEON

L'appareil gemmaire des Vignes et des Ampélidées en général est assez compliqué. Il a été l'objet de travaux assez nombreux parmi lesquels nous citerons ceux de Lestiboudois, Dutailly, d'Arbaumont.

Morphologie externe. — Les Ampélidées présentent à l'aisselle de toutes les feuilles un bourgeon qui a la propriété de se développer rapidement, en même temps que la feuille, l'année même de sa formation, et qui a reçu le nom de *prompt-bourgeon* ou *bourgeon anticipé*. Il ne donne jamais sur les vignes cultivées qu'un rameau très court et sans inflorescence, désigné sous le nom d'*entre-cœur* (fig. 35). Il y a cependant quelques exceptions (certains Gamays) et cette qualité est très précieuse dans les années de gelées printanières. Le développement plus ou moins grand de l'entre-cœur est souvent la cause de certaines pratiques culturales comme la taille en vert. Chez d'autres Ampélidées, au contraire, le prompt-bourgeon donne des branches normales; souvent aussi il ne se développe pas et se flétrit.

Mais ce bourgeon n'est pas le seul. Il existe aussi un certain nombre d'autres bourgeons, plus importants, qui ont été appelés *bourgeons dormants*, *hibernants* ou *de réserve*. Les yeux, comme on les appelle souvent, ont pour caractère de se développer tardivement, en général dans l'année qui suit celle de leur apparition. L'un de ces bour-

geons dormants atteint une taille plus grande que les autres, et il occupe la partie centrale du système. Il est dit *bourgeon principal* et c'est lui qui, au printemps, donne, par son évolution, les rameaux normaux de la vigne (fig. 36). Au-dessous de lui se trouve le second bourgeon dormant ou *bourgeon de remplacement*, que les vignerons appellent

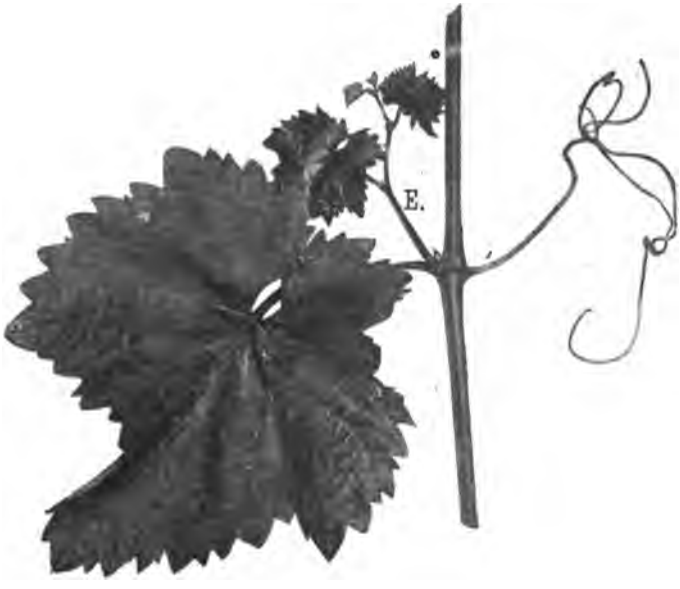


Fig. 35. — Bourgeon à l'aisselle d'une feuille.

E. Entre-cœur ou bourgeon anticipé.

le *contre-bouton*. Il y aurait en tout 5 bourgeons dormants, outre le prompt-bourgeon dont il a été question. La disposition des premiers est la suivante, d'après M. d'Arbaumont : « dans la vigne commune, ils forment un petit axe monopodique situé entre le prompt-bourgeon et son écaille basilaire ».

Après avoir été verts pendant la période herbacée du sarment qui les supporte, les bourgeons (sauf le prompt-bourgeon) prennent vers la fin de la végétation une teinte

générale brune; mais leur extrémité est toujours grisâtre par suite de la bourre cotonneuse qui les entoure. Ces bourgeons nés pendant la saison subissent dans leur évolution un temps d'arrêt correspondant à l'hiver. Ils ont alors à lutter contre le froid et l'humidité. Ils sont coiffés de grosses écailles protectrices qui fabriquent très probablement dans leurs tissus une substance de nature résineuse formant une couche de vernis plus ou moins solide pour protéger les parties centrales de l'humidité. Enfin l'axe du bourgeon ou les jeunes feuilles produisent, comme nous allons le voir, un duvet abondant et feutré, très mauvais conducteur et qui évite l'action destructive des gelées. Ces revêtements expliquent pourquoi la vigne peut supporter des abaissements considérables de température sans souffrir des gelées. On a cependant vu dans certaines années, sous le climat du Centre et par des températures exceptionnellement très basses, les bourgeons détruits pendant le repos de la végétation.

Fig. 36. — Bourgeonnement de la vigne.

P. Bourgeon principal. — R. Bourgeon de remplacement.

Structure du bourgeon. — Qu'il soit terminal ou axillaire, un bourgeon est un organe où les entre-nœuds sont très rapprochés et qui est constitué par des feuilles embryonnaires emboîtées les unes dans les autres et d'autant plus petites qu'elles sont situées plus près du sommet de l'axe du bourgeon. Ce sommet abrite le point végétatif

du futur rameau auquel le bourgeon donnera naissance. A la base de l'organe, on observe quelques écailles protectrices qui sont revêtues d'un duvet abondant de poils très allongés. Les feuilles en sont aussi pourvues, surtout celles de la base, mais en quantité plus ou moins grande.

La structure de ces feuilles est très simple. Entre deux épidermes sont situées quelques assises de cellules, toutes semblables. Il n'y a encore aucune différenciation.

On y observe quelques grands éléments à raphides et des cristaux d'oxalate de chaux. On sait que chez un grand nombre d'arbres fruitiers on distingue des bourgeons à bois et des bourgeons à fruit. Ces derniers, dans certains cas, ne donnent que des inflorescences, que l'on peut observer à l'état rudimentaire dans le bourgeon lui-même. Chez les vignes, si la différenciation n'est pas poussée aussi loin, on a néanmoins constaté depuis longtemps qu'il existe des bourgeons qui donnent des rameaux développés mais sans inflorescence, tandis que d'autres en fournissent plusieurs. Ces grappes rudimentaires existent aussi à l'état embryonnaire dans les bourgeons de la vigne : elles se présentent sous forme de petits corps plus ou moins arrondis représentant les rudiments de fleurs et placés à la base des rudiments de feuilles. On peut donc, par un examen préalable au microscope, savoir si un bourgeon sera ou ne sera pas fructifère.

Sur le vieux bois, il existe des *bourgeons latents* qui se développent surtout à la suite de tailles très courtes. Les sarments qu'ils donnent sont désignés sous le nom de *gourmands*. Ils sont généralement infertiles, mais on trouve des exceptions.

Les bourgeons portés sur les sarments d'un an sont beaucoup plus intéressants. On trouve d'abord à leur base un ou deux petits bourgeons qui ne donnent pas de fruit quand ils se développent; puis au-dessus se trouve le *bour-*

rillon composé de plusieurs bourgeons dont le mieux constitué renferme une grappe et quelquefois deux. Les autres sont stériles. Au-dessus du bourrillon et à chacun des nœuds se trouve une série de 4 à 5 bourgeons dont le plus développé est celui qui donnera le plus de grappes; le contre-bouton est généralement fertile et les autres stériles. Mais la fertilité des bourgeons, de même que leur situation sur le sarment, varient suivant les cépages; c'est d'ailleurs sur la valeur et la situation de chacun d'eux que sont basés les différents systèmes de taille. Suivant, par exemple, que les bourgeons fructifères sont plus ou moins éloignés de la base, on applique une taille courte ou longue.

Évolution des faisceaux dans les bourgeons. — D'Arbaumont a constaté que les premières trachées du prompt-bourgeon apparaissent à la base de cet organe, qu'ensuite leur évolution se fait simultanément suivant deux directions, à la fois vers le haut et vers le bas, ou, suivant les termes consacrés, en direction basifuge et basipète. Vers le haut, les nouvelles trachées se mettent en rapport avec les faisceaux des premières feuilles qui se développent. Vers la partie basilaire, les trachées se divisent en plusieurs branches qui s'insèrent dans la tige, le long du gros faisceau de la feuille mère, à l'aisselle de laquelle se trouve le bourgeon. Les faisceaux qui se rendent ainsi au prompt-bourgeon seraient en général au nombre de 5. Les premiers éléments vasculaires qui se forment dans les faisceaux de ce bourgeon sont toujours de véritables trachées, ou vaisseaux ouverts, tandis qu'à la base des bourgeons dormants ce sont des trachéides ou vaisseaux fermés.

Les faisceaux des bourgeons dormants forment un tronc commun, lequel prend son insertion en face d'un rayon médullaire situé entre deux faisceaux du prompt-bourgeon.

Ce rayon médullaire met ainsi ce tronc en communication directe avec la moelle.

En résumé, tous ces bourgeons, « prompt-bourgeon, ou bourgeons dormants proviennent de l'épanouissement en face d'un gros rayon médullaire de la tige d'un tronc commun, diversement ramifié suivant les espèces. » (d'Arbaumont.)

Débourrement et bourgeonnement. — Au printemps, lorsque la température est suffisamment élevée, et à des époques variables suivant les cépages, les feuilles rudimentaires qui sont emprisonnées dans le bourgeon, exercent, par suite d'une inégalité de croissance, une pression, et le bourgeon s'épanouit. On dit que la vigne *débourre*. Lorsque la vigne vient de débourrer tous les organes renfermés dans le bourgeon présentent dans leur ensemble une coloration ou un aspect particulier fréquemment utilisé en Ampélographie : c'est le *bourgeonnement*.

D. — LA FEUILLE

Les feuilles, en raison des fonctions importantes dont elles sont le siège, méritent une étude toute particulière. D'autre part, leur aspect, leur forme, etc., constituent au point de vue ampélographique des caractères de la plus haute importance.

Morphologie externe. — Le feuilles de la vigne sont alternes et distiques. Elles sont placées sur chaque nœud. Nous ne parlerons ici que des feuilles adultes ; les jeunes feuilles sortant du bourgeon étant encore en voie de croissance n'ont pas de caractère constant.

Dans la feuille on distingue le pétiole et le limbe.

Le *pétiole* plus ou moins long ou gros forme avec le limbe un angle variable. La forme qu'affecte sa section a été fréquemment utilisée pour distinguer les espèces ou les variétés.

Le *limbe* affecte des formes et des aspects très différents. La feuille peut être dans son ensemble grande, moyenne,

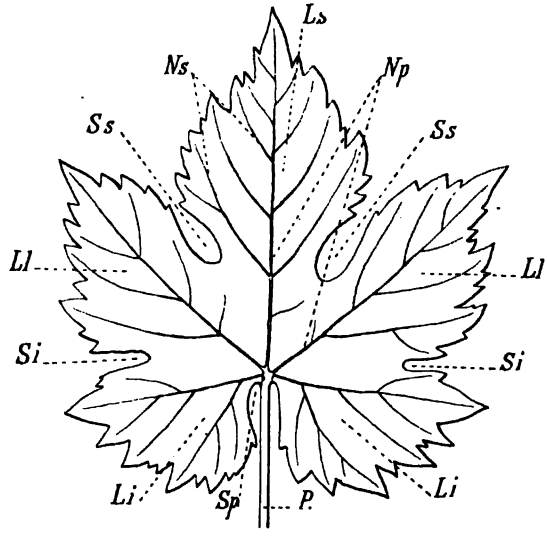


Fig. 37. — Type de feuille quinquelobée.

P. Pétiole. — *Np.* Nervure principale. — *Ns.* Nervure secondaire. — *Sp.* Sinus pétiolaire. — *Si.* Sinus inférieur. — *Ss.* Sinus supérieur. — *Li.* Lobe inférieur. — *Ll.* Lobe latéral. — *Ls.* Lobe supérieur.

petite, orbiculaire, etc. Le rapport de la longueur à la largueur varie aussi beaucoup suivant les espèces. M. Ravaz a beaucoup utilisé ce caractère.

Les feuilles, rarement entières, sont presque toujours plus ou moins découpées. Le sinus pétiolaire (placé au point d'insertion du pétiole sur le limbe) est plus ou moins profond, complètement fermé (les deux bords du limbe se superposant), ouvert en U, en V, etc. Le sinus pétiolaire fournit des caractères précieux en ampélographie (fig. 37).

Les autres sinus supérieurs ou inférieurs, lorsqu'ils sont assez profonds, donnent des feuilles tri ou quinquelobées.

Les dents, plus ou moins apparentes, aiguës ou arrondies, ont aussi leur importance. La coloration de la feuille, son aspect tourmenté, gaufré, etc., sont très variables. Elle

Fig. 38. — Feuille de Chasselas × Berlandieri n° 41 B.

est glabre ou tomenteuse. La partie inférieure et quelquefois aussi la supérieure présentent en quantité plus ou moins grande un tomentum qui donne à l'ensemble un aspect duveteux, aranéeux, etc. L'aspect des nervures, leur direction, sont aussi à considérer.

La forme de la feuille varie non seulement de variété à variété, mais pour des cépages de même nature de sol à sol. Quelquefois, sur la même souche l'aspect change sui-

vant la situation occupée par la feuille, d'où la nécessité, en ampélographie, de toujours relever les notes sur des nœuds ayant la même situation sur le sarment.

Structure des feuilles. — De même que pour l'aspect extérieur, nous allons considérer le pétiole et le limbe.

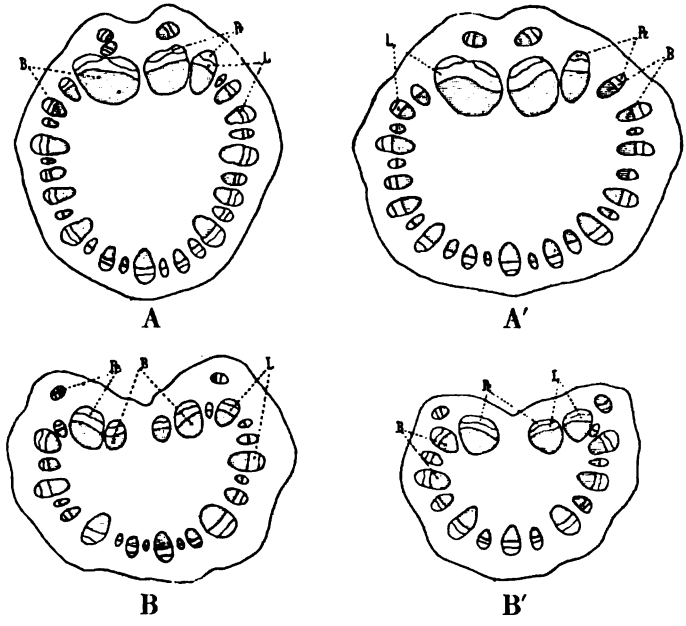


Fig. 39 à 42. — Schéma des sections transversales du pétiole.

A. Vitis Riparia au premier tiers. — A'. Vitis Riparia au deuxième tiers. — B. Vitis Rupestris au premier tiers. — B'. Vitis Rupestris au deuxième tiers. — La distance a été prise à partir du point d'insertion sur la tige. — Pe. Péricycle. — L. Liber. — B. Bois. (Gross. 12). — (D'après M. Gard).

1° **Pétiole.** — Pour bien connaître la structure de cet organe, il est nécessaire d'effectuer des coupes à différents niveaux. On doit considérer la forme de la section, la structure, la disposition des faisceaux libéro-ligneux.

Au-dessous de l'épiderme existe un collenchyme bien développé, qui soutient l'organe.

Le plus souvent les faisceaux forment un arc fermé en

haut (chez la majorité des espèces) ou qui peut être ouvert (*V. Rupestris*). Deux petits faisceaux supplémentaires, ou parfois un plus grand nombre selon le point considéré, sont situés dans la partie dorsale. Le fonctionnement du cambium est extrêmement limité. La partie centrale est occupée par un parenchyme médullaire à grands éléments. Le pétiole contient aussi des éléments à raphides.

2° **Limbe.** — L'*épiderme* supérieur, examiné de face, est formé de cellules polygonales en général, quelquefois un peu sinueuses. Les stomates sont absents. Les cellules épidermiques inférieures sont, selon les espèces, polygonales ou sinueuses. Les cellules stomatiques y sont abondantes.

En section transversale, les éléments de l'épiderme supérieur ont une forme tabulaire. Tout à fait à l'extérieur, on observe la *cuticule*, fine pellicule qui recouvre et protège le tout. Au-dessous vient un *parenchyme palissadique* formé de cellules régulières, allongées, laissant des méats peu développés, et très riches en corps chlorophylliens. C'est, par excellence, le siège des phénomènes qui régissent l'assimilation chlorophyllienne.

Un *parenchyme dit lacuneux* ou spongieux fait suite au précédent. Il est constitué par des éléments de formes diverses, selon les espèces, en général irréguliers, laissant entre eux des lacunes le plus souvent développées.

La forme des éléments de l'épiderme inférieur en section transversale est tabulaire le plus souvent, mais non toujours.

L'épiderme inférieur présente de loin en loin des *stomates* destinés à faire communiquer l'intérieur avec l'atmosphère. Ces stomates se composent de deux cellules appelées *cellules stomatiques* recourbées et qui se touchent par leurs pointes pour laisser une fente ou *ostiole*. Au-dessus de l'ostiole se trouve une cavité ou *chambre sous-stomatique* qui communique avec les lacunes du tissu lacuneux.

Les stomates sont ouverts ou fermés selon les circons-

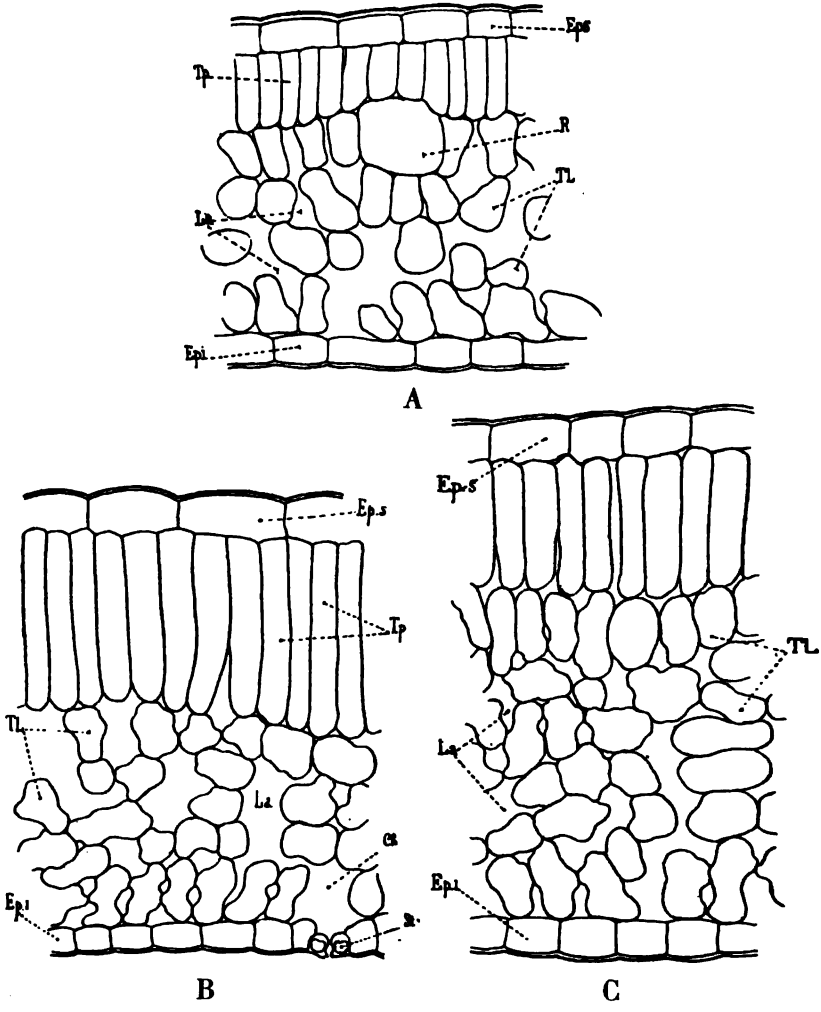


Fig. 43 à 45. — Coupe transversale du limbe.

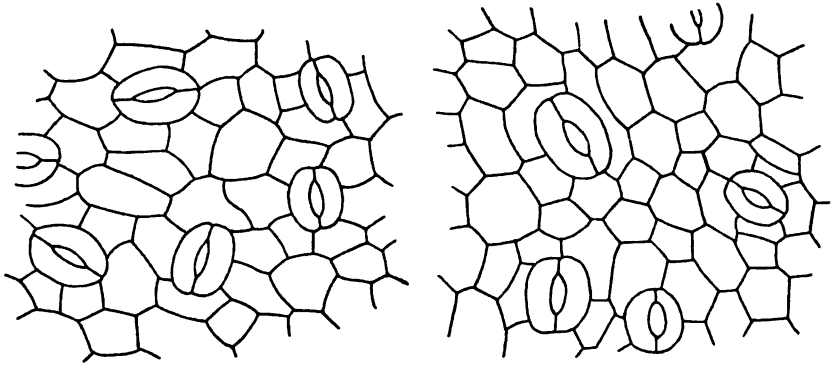
A. Vitis Vinifera (Aramon). — B. Vitis Riparia. — C. Vitis Rupestris. — *Eps*. Epiderme supérieur. — *Tp*. Cellules du tissu palissadique. — *TL*. Eléments du tissu lacuneux. — *La*. Lacunes. — *Epi*. Epiderme inférieur. — *R*. Cellule à raphides. — *St*. Stomate. — *Ch*. Chambre sous-stomatique. (Gross. 300). — (D'après M. Gard).

tances. C'est par eux que se font tous les échanges gazeux

et que se produit le phénomène de transpiration amenant un déplacement de liquide.

Le nombre des stomates, leurs dimensions, la saillie plus ou moins grande des cellules stomatiques à l'extérieur, varient suivant les espèces.

Les éléments à raphides sont nombreux dans ce limbe; les prismes, mais surtout les mâcles d'oxalate de chaux,



A B

Fig. 46 et 47. — Épiderme inférieur et stomates du limbe.
A. Vitis Riparia. — B. Vitis Rupestris. (Gross. 300). — (D'après M. Gard).

n'y sont pas rares. Enfin le limbe porte, soit sur sa face supérieure, plus souvent ou plus abondamment sur sa face inférieure, des poils variés, tubulés, raides et cloisonnés, ou des poils laineux, simples, très allongés.

Nervures. — La structure des nervures participe de celle du pétiole. Le collenchyme y est bien développé. Les faisceaux libéro-ligneux sont en plus petit nombre. Les fibres situées à l'extérieur du liber et qui sont l'analogue des fibres péricycliques de la tige, disparaissent dans les petites nervures, à mesure que les faisceaux eux-mêmes offrent un développement de plus en plus faible.

Anatomie comparée de la feuille. — Examinons d'abord les différences dans le pétiole. Chez le *V. Riparia*, la section du pétiole vers la région moyenne est un peu plus haute que large, polygonale et concave en haut. Chez le *V. Rupestris* elle est, au contraire, plus large que haute, munie d'une échancrure en V très ouvert en haut; de plus l'arc des faisceaux est ouvert.

Les différentes variétés de *V. Vinifera*, non seulement n'offrent pas de sillon au sommet, mais cette partie y est arrondie en dos d'âne.

Il n'est pas inutile de résumer la structure du limbe de certaines espèces. Chez *V. Riparia* le tissu palissadique atteint en hauteur environ les 2/3 de tissu lacuneux. Ce dernier est constitué par des cellules irrégulières laissant des lacunes grandes entre elles (fig. **44**).

Chez *V. Rupestris*, le parenchyme palissadique est très peu développé, il atteint à peine en hauteur la moitié de l'épaisseur du parenchyme spongieux. Ce dernier est un peu plus compact, plus dense que dans l'espèce précédente (fig. **45**).

Enfin chez V. Vinifera le parenchyme en palissade est encore très réduit, les lacunes sont grandes, l'assise basilaire du tissu lacuneux est formée d'éléments moins irréguliers que chez les deux espèces dont il vient d'être question (fig. 43).

La structure du pétiole et du limbe de la feuille répond sensiblement au schéma précédent dans les deux espèces actuellement connues qui forment la section *Muscadinia*. Il y a cependant une différence constante, essentielle, à savoir que dans le limbe des dernières, on ne rencontre que des prismes d'oxalate de chaux, les mâcles font totalement défaut.

Défeuillaison. — La chute des feuilles à l'automne est préparée par la formation de liége en travers du pétiole,

au ras du sarment. Ce liège, qui envahit le parenchyme, s'arrête aux vaisseaux qui peuvent fonctionner jusqu'au dernier moment, puis ces derniers sont bouchés à leur tour. Toute communication de la feuille avec le sarment étant interrompue, la feuille se dessèche et tombe.

L'époque de la défeuillaison est importante en Ampélographie, d'autant plus qu'à cette époque, les feuilles affectent souvent des colorations caractéristiques et spéciales.

Fonctions des feuilles et des organes verts. — Nous allons examiner successivement les phénomènes de transpiration, d'assimilation chlorophyllienne, de respiration, etc. Ces phénomènes d'une haute importance ne sont pas spéciaux à la feuille; ils se produisent également dans tous les organes verts.

1° **Transpiration.** — Toutes les parties aériennes de la vigne émettent de la vapeur d'eau. Cette exhalaison est la conséquence de la vie même de la plante. Les feuilles sont évidemment les organes chez lesquels la transpiration est le plus intense. L'eau, contenue dans les cellules, passe dans les méats à l'état de vapeur, arrive dans les chambres sous-stomatiques puis sort par les stomates. Il en sort bien à travers la cuticule, mais fort peu. On a vu, dans l'étude anatomique de la feuille, que les stomates n'existent pas à la face supérieure de celle-ci, qu'ils sont entièrement localisés à la face inférieure; il en résulte que la transpiration est très intense sur cette face et qu'elle est, au contraire, faible ou nulle sur l'autre. Il serait intéressant de déterminer, dans les mêmes conditions, l'intensité de la transpiration chez les différents cépages; des variations importantes doivent exister et on pourrait en tenir compte dans la pratique. De nombreux facteurs influent sur l'intensité de la transpiration.

La *lumière* a une influence considérable sur le phénomène que nous étudions. Chez les plantes vertes, l'action de la lumière a pour effet d'augmenter dans de grandes proportions l'intensité de la transpiration. C'est grâce aux radiations absorbées par la chlorophylle que cet accroissement a lieu : aussi M. Van Tieghem lui a-t-il donné le nom de *chlorovaporisation*. Ce sont les radiations rouges, bleues et violettes qui interviennent pour augmenter le phénomène. Mais chez une plante verte, placée à l'obscurité, la chlorovaporisation n'a plus lieu. La plante transpire encore, mais beaucoup moins : seule la transpiration proprement dite s'effectue.

La transpiration augmente avec la *température*. Mais il existe un maximum qui, évidemment, varie avec chaque espèce, ou chaque groupe.

Au delà de ce maximum, si on augmente la température, la plante dépérit et meurt.

Pour ce qui concerne l'*état hygrométrique*, il est évident que plus l'air est éloigné de son point de saturation, plus la transpiration est active; plus il se rapproche de son point de saturation, plus elle est faible. Lorsque l'air est saturé de vapeur d'eau, la transpiration cesse. Ce sont là des faits que l'on peut constater par des expériences directes, très simples.

La transpiration n'est pas évidemment la même, à toutes les heures de la journée. Elle est faible dans la matinée, s'accroît rapidement, atteint un maximum à un certain moment, puis décroît pour disparaître partiellement ou complètement pendant la nuit, selon la saison et la température.

On a remarqué que les stomates étaient largement ouverts pendant le jour, mais que la nuit ils se ferment. Ces mouvements sont provoqués par les variations de la turgescence des cellules stomatiques.

Les plantes qui vivent normalement dans les *climats chauds et secs* offrent des dispositions particulières qui leur permettent de résister aux causes qui entraîneraient une transpiration trop active. D'une manière générale, chez ces plantes, la cuticule est épaisse, les stomates sont enfoncés au-dessous de l'épiderme, les poils sont abondants. Les vignes présentent aussi de semblables adaptations. C'est ainsi que *V. Æstivalis*, vigne des régions chaudes, possède une cuticule très épaisse, des stomates petits et enfoncés.

2° **Assimilation chlorophyllienne.** — C'est la fonction essentielle des plantes vertes. La chlorophylle, en présence de la radiation solaire, a pour rôle de transformer les aliments minéraux (anhydride carbonique de l'air, sels absorbés par les racines) en substances organiques assimilables telles que : amidon, sucres, albuminoïdes, etc.

Il est facile de montrer par des expériences directes que toute plante verte, recevant les radiations solaires, *absorbe de l'anhydride carbonique et dégage de l'oxygène*. L'analyse des gaz, en volume, prouve que les gaz ainsi échangés présentent sensiblement le même volume, que le rapport $\frac{vol.\ oxygène}{vol.\ CO^2} = 1$ environ. Mais ce résultat n'est que la constation grossière de plusieurs phénomènes simultanés, concomitants, car le *phénomène respiratoire* se produit en même temps; or, il est chimiquement inverse du précédent. Il en résulte que, d'une part, la plante ne décompose pas seulement l'anhydride carbonique de l'air, mais encore celui qui résulte de sa respiration, c'est-à-dire de la combustion de ses tissus, et, d'autre part, elle ne rejette pas seulement l'oxygène provenant de la décomposition de l'anhydride carbonique de l'air, mais encore celui qui résulte de l'anhydride carbonique de la fonction respiratoire. Il est bon de répéter que tous ces phénomènes

sont généraux et s'appliquent qualitativement à toutes les plantes vertes. Il serait intéressant et utile de les mesurer chez les vignes, ce qui n'a pas été fait.

De nombreux facteurs influent sur l'assimilation chlorophyllienne. Nous allons passer les principaux en revue.

La *lumière* a une grande influence sur l'intensité de l'assimilation qui se mesure par la quantité d'oxygène

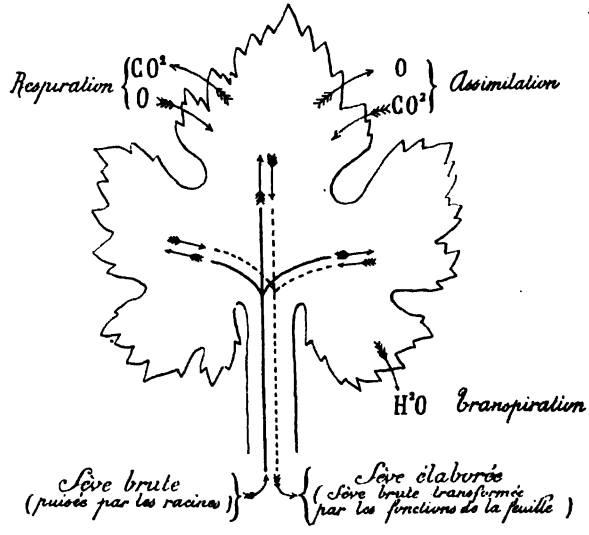


Fig. 48. — Schéma des fonctions de la tige.

émise. Pour certaines plantes vertes, une lumière peu intense, ou même la lumière diffuse suffit pour provoquer le phénomène. Mais il n'en est certainement pas ainsi pour la vigne qui, pour assimiler normalement, doit exiger une intensité de radiations assez grande. Tous les viticulteurs connaissent en effet l'influence néfaste de l'ombre des arbres ou des haies sur la vigne. Du reste, dans les circonstances où l'assimilation paraît nulle, c'est-à-dire lorsqu'on ne constate pas de dégagement d'oxygène, c'est qu'alors cette fonction est seulement très faible, car on

doit admettre que, dans ce cas, tout l'oxygène émis est utilisé par la respiration.

La fonction dont nous nous occupons a son siège dans tous les organes verts de la plante. Mais c'est spécialement dans les feuilles qu'elle se manifeste avec le plus d'énergie. On a vu qu'il existe là un parenchyme extrêmement riche en corps chlorophylliens, parenchyme appelé palissadique ou en palissade, et qui est principalement le siège de ce phénomène. Les échanges gazeux ont lieu à travers les espaces intercellulaires du parenchyme lacuneux et par les stomates.

L'étude de la *réfrangibilité des radiations* amène à des constations intéressantes. On peut se demander, en effet, si les différentes couleurs simples monochromatiques qui composent la lumière ordinaire ont la même influence dans l'assimilation chlorophyllienne. Cette étude, très délicate, qui a été faite par différentes méthodes (méthode des écrans absorbants, méthode du spectre, méthode des bactéries, etc.), a montré que certaines radiations, seules, interviennent.

Or, en déterminant, d'une part, ces dernières radiations, et, d'autre part, celles qu'absorbe la chlorophylle lorsqu'on étudie son spectre, on est arrivé à cette constatation fort importante que ces radiations sont les mêmes. Ce sont les rayons rouges, orangés, bleus et violets qu'absorbe la chlorophylle : ce sont ces mêmes rayons qui agissent d'une manière effective dans l'assimilation, surtout les deux premiers.

Il existe pour chaque plante ou plutôt pour chaque espèce végétale, une *température minimum* au-dessous de laquelle l'assimilation chlorophyllienne ne se fait plus. Cette température n'a pas été déterminée pour la vigne.

Si on place une plante verte sous cloche avec un récipient contenant *un anesthésique* (éther ou chloroforme) et

qu'on l'expose au soleil, on peut constater, par l'analyse des gaz, que l'assimilation chlorophyllienne est considérablement ralentie, et, si la quantité d'anesthésique est suffisante, elle peut être même complètement arrêtée. Cependant, la plante ne paraît pas souffrir de ce changement dans ses fonctions physiologiques. Elle continue à vivre parfaitement. Ce qui le prouve c'est que la respiration continue à être normale. C'est là une méthode très originale et très simple qui permet de séparer les deux phénomènes : respiration et assimilation chlorophyllienne, et d'étudier, à part, la première, d'autant plus que celle-ci ne paraît pas être modifiée dans ces conditions d'expériences. Elle s'effectuerait normalement.

Les phénomènes chimiques complexes, qui sont la conséquence de l'assimilation du carbone de l'anhydride carbonique, aboutissent toujours à *la formation de l'amidon*. Ce dernier apparaît dans les corps chlorophylliens eux-mêmes, où on peut constater sa présence en les bleuissant par l'eau iodée. En général, l'amidon se forme pendant le jour et disparaît pendant la nuit. Il est ensuite transformé, utilisé dans la formation des nouveaux tissus de la plante, dans celle du fruit, ou va constituer dans la tige et dans la racine, des réserves abondantes. Il ne voyage pas, du reste, sous forme d'amidon. Il est transformé le plus souvent en glucose, puis se reforme à l'état d'amidon dans les tissus de réserve.

3° **Respiration.** — La respiration, on l'a vu, est un échange gazeux inverse de celui qui se produit pendant l'assimilation chlorophyllienne. Il est donc caractérisé par l'absorption de l'oxygène de l'air, sa fixation dans les tissus, l'oxydation du carbone et le rejet de l'anhydride carbonique ainsi produit.

Mais l'intensité respiratoire, c'est-à-dire les quantités d'oxygène nécessaires pour entretenir le phénomène, varient

considérablement pour chaque plante, et, pour une même plante, elles varient avec son âge, et enfin elles varient d'un organe à l'autre. C'est dans la fleur que cette intensité atteint son maximum. On a déterminé la quantité d'oxygène que consommait, chez un certain nombre de plantes, un certain poids de ces plantes par heure. On a trouvé des différences considérables. Ces mesures n'ont pas été effectuées pour la vigne.

De nombreux facteurs influent sur ce phénomène. Il serait trop long de les passer en revue.

Pour une même plante, le rapport du volume d'oxygène absorbé, au volume d'anhydride carbonique dégagé est à peu près constant, et il est en général inférieur à l'unité :

$$\frac{\text{vol. } Co^2}{\text{vol. } O} < 1.$$

Les quantités d'oxygène et d'anhydride carbonique peuvent augmenter ou diminuer, avec l'âge de la plante, sous l'influence de divers facteurs.

Mais le rapport qu'on appelle le quotient respiratoire est constant.

Il n'a pas été déterminé pour la vigne.

E. — LA VRILLE

On sait que les vrilles constituent ces organes particuliers grâce auxquels les plantes grimpantes non volubiles se fixent sur les objets qui les entourent et qui leur servent ainsi de supports.

Le plus souvent ces vrilles sont des feuilles transformées et adaptées à ce rôle spécial. C'est ce qui a lieu chez les Cucurbitacées, chez la Bryone par exemple. D'autres fois ce

sont des tiges ou des rameaux qui ont subi cette modification. Plus rarement enfin ce sont des racines qui s'enroulent ainsi et permettent la marche ascendante de la plante, comme chez la Vanille.

Dans la famille des Ampélidées ce ne sont pas seulement les vignes qui présentent cet organe ; on le rencontre encore dans la plupart des autres genres mais avec des adaptations et des situations spéciales.

Morphologie externe. — Chacun sait que les feuilles, sur un sarment de vigne, sont disposées suivant deux rangées, et que chaque feuille alterne avec la précédente et avec la suivante. C'est ce qu'on exprime en disant que leur disposition est distique. Les vrilles naissent en face des feuilles sur le même nœud mais du côté opposé. Les vrilles ne se succèdent pas régulièrement comme les feuilles, à tous les nœuds, sauf chez le *V. Labrusca*. Chez les autres espèces on constate que les nœuds inférieurs ne possèdent pas de vrille ; mais à partir d'un certain point on trouve une vrille en face d'une feuille, ainsi qu'au nœud suivant, puis une feuille sans vrille opposée, puis deux vrilles successives, et ainsi de suite. La disposition de ces organes s'effectue donc par paires et de plus chaque paire de vrilles successive alterne avec la paire précédente ou suivante.

Lorsque, comme dans le cas de *V. Labrusca*, les vrilles se montrent à chaque nœud, on dit qu'elles sont *continues* ; dans tous les autres cas elles sont *intermittentes*. Dans les hybrides de Labrusca on observe des variations sans ordre précis et les vrilles sont dites *discontinues* (fig. 49 et 50).

Ces vrilles sont bifurquées, sauf chez les espèces de la section Muscadinia où elles sont simples. Elles sont bi- ou trifurquées chez les autres espèces, mais pas d'une façon constante. Enfin on en observe qui portent des fleurs en plus ou moins grand nombre.

Au point où la vrille se bifurque, il existe une petite feuille rudimentaire sous forme d'écaille; elle est toujours placée sur le côté qui regarde le sol.

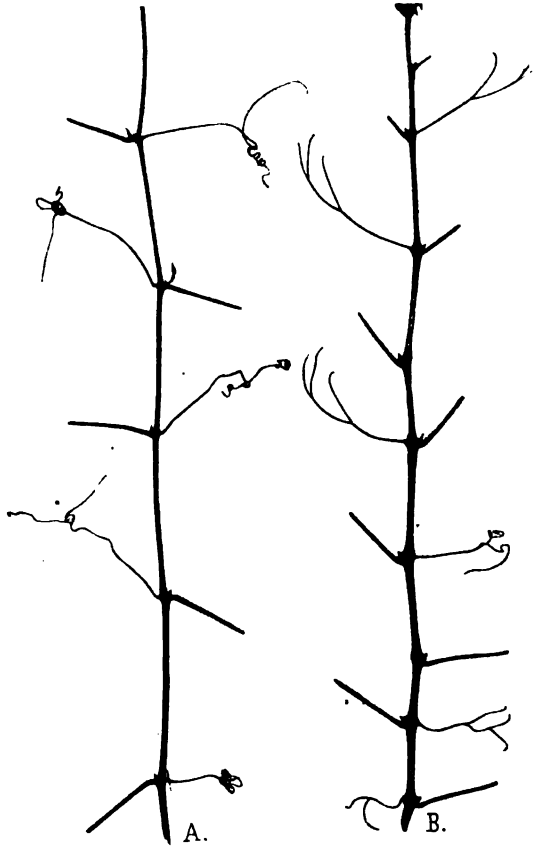


Fig. 49 et 50. — Disposition des vrilles sur le sarment.
A. Vrilles continues. — B. Vrilles intermittentes.

Hypothèses sur la nature des vrilles. — On a beaucoup écrit sur la nature des vrilles, qui a donné lieu à des interprétations diverses chez les vignes. Des hypothèses fort différentes ont été émises à ce sujet; il n'est pas sans intérêt de les résumer.

Les premiers observateurs, s'appuyant sur ce que les vrilles sont oppositifoliées comme les grappes, et surtout sur ce qu'elles portent souvent des fleurs, en ont conclu immédiatement que ce sont des inflorescences transformées et adaptées à un rôle spécial. C'est ce qu'ont admis De Candolle, puis Darwin qui, dans son ouvrage sur les plantes grimpantes, donne de nombreuses observations sur ces organes. Chez les Vitis, il affirme que les passages de l'état ordinaire d'un pédoncule fleuri à celui d'une véritable vrille sont complets, et il conclut que : « on ne peut mettre en doute que la vrille ne soit un pédoncule floral modifié ». Mais c'était là une solution incomplète.

Aug. de Saint-Hilaire, en étudiant les inflorescences oppositifoliées, constata que ce sont des inflorescences rendues latérales par le développement d'un bourgeon axillaire. Le rameau qui provient de ce dernier rejette de côté l'inflorescence terminale et prend sa place.

Rœper étudia spécialement la disposition des vrilles et des grappes de la vigne et il aboutit à la même théorie.

Cette dernière a été reprise et complétée par divers savants, notamment par Turpin, puis par Adrien de Jussieu.

M. Prillieux a repris cette étude et est arrivé à une explication toute différente. Ce savant a fait observer fort judicieusement que, pour admettre, avec Rœper, que les entre-nœuds successifs d'une pousse de vigne sont des ramifications les uns des autres, il faudrait, puisque chacun d'eux serait le produit d'une ramification axillaire, qu'il y eût deux bourgeons à l'aisselle des feuilles en face desquelles il n'existe pas de vrille. Or ces bourgeons supplémentaires n'existent pas. De plus, les plans des feuilles appartenant aux mérithalles successifs devraient se couper à angle droit; ce qui n'a pas lieu non plus. — « Il y a une hypothèse plus simple que celles que l'on a faites, dit-il,

et qui me semble bien plus conforme aux faits observés; elle consiste à considérer la vrille comme due à une partition de l'axe. » La tige, à certains niveaux, se diviserait en deux parties : l'une continuerait la direction ancienne, l'autre constituant une vrille. Ce serait une sorte de dichotomie inégale. Enfin, M. Prillieux a cru trouver une confirmation de son hypothèse dans la formation même des vrilles dans le bourgeon terminal et l'évolution de ce dernier.

A cette théorie ingénieuse, d'autres auteurs en ont substitué une autre. On peut, en effet, lui objecter qu'il est difficile d'expliquer pourquoi cette partition se produit à certains niveaux, non à d'autres. On en donne bien une raison, mais elle paraît bien spécieuse. Si des vrilles n'apparaissent pas à la base du rameau, c'est que la végétation y est faible, les feuilles y sont petites et les entre-nœuds courts. Plus loin, au contraire, ces partitions se produisent, mais alors la tige épuisée se repose, récupère ses forces et se divise de nouveau.

L'explication dont nous voulons parler maintenant, due à Lestiboudois, Welten, et reprise par Penzig, consiste à admettre que les vrilles sont le produit du développement d'un bourgeon secondaire extra-axillaire qui apparaît à l'extrémité de la tige. C'est ce que semble démontrer l'étude organogénique. Ce ne serait donc pas une partition, mais une simple ramification. Si nous consultons les traités classiques de botanique, celui de M. Van Tieghem, de Bonnier et Leclerc du Sablon, etc., nous constatons que cette théorie y est admise. « Pour se ramifier, dit M. Van Tieghem, la tige produit à la fois des bourgeons axillaires et des bourgeons extra-axillaires. Les vignes (Vitis), les Cisses (Cissus) et les Ampelopses (Ampelopsis), notamment l'Ampelopse hédéracé vulgaire (vigne vierge) nous en offrent un exemple remarquable.... La ramification axil-

laire produit des branches végétatives, la ramification extra-axillaire, les branches affectées au soutien et à la reproduction. »

M. d'Arbaumont a repris la question en étudiant le mode de formation des vrilles, leur développement, la formation et le mode d'attache de leur système vasculaire. Il conclut de ses recherches anatomiques, en confirmant dans l'ensemble l'opinion de Lestiboudois, à savoir que la vrille « n'est ni une continuation, ni une partition de la tige ».

Il constate, en outre, que dans la vigne commune, si certains nœuds n'offrent pas de vrille, c'est que ces organes ont avorté. En effet les observations anatomiques montrent qu'il y a là des formations vasculaires absolument analogues à celles qui occupent la place des bourgeons avortés chez certaines Ampélidées, notamment chez l'Ampelopsis quinquefolia.

M. d'Arbaumont arrive finalement aux résultats suivants : 1° « La vrille des Ampélidées naît latéralement comme un bourgeon »; 2° « Elle se rattache à la tige par un groupe fasciculaire analogue à celui des bourgeons »; 3° « Elle se développe comme un bourgeon. »

Mais la vrille provient-elle d'un bourgeon normal axillaire, d'une sorte de prompt bourgeon qui se développerait hâtivement en restant uni, soudé à la tige jusqu'au nœud suivant? Ou bien la vrille est-elle un organe indépendant, qui se différencie à l'extrémité du point végétatif? — Les recherches auxquelles je me suis livré me font admettre la première manière de voir.

Structure des vrilles. — La structure des vrilles montre qu'on a bien affaire à une tige, ou à un rameau. Au-dessus de l'épiderme on observe des amas collenchymateux dans l'écorce, qui, du reste, est fort peu développée. De petits

faisceaux de fibres péricycliques existent aussi en face des parties conductrices. La partie libérienne est mince. Le bois est riche en fibres. Enfin la moelle est assez étendue (fig. 51).

Croissance des vrilles. — Mécanisme de l'enroulement. — Les extrémités de la vrille sont douées de mouvements de circumnutation très étendus; c'est-à-dire que le point terminal, en se déplaçant, ne suit pas une ligne droite, mais se déplace en décrivant une sorte d'hélice comme s'il était à la recherche de quelque objet sur lequel il pourrait s'appuyer. Lorsque la vrille se trouve en contact avec un support, le côté qui regarde ce dernier se courbe, devient concave; une inégalité de croissance se manifeste immédiatement, de plus en plus marquée, et la vrille entoure le support. Mais ce n'est pas tout. On peut remarquer qu'en outre la partie de la vrille qui ne touche pas le support s'enroule sur elle-même, de manière à rapprocher la tige du support. Mais le sens de l'enroulement n'est pas le même dans les deux cas; il est inverse et le nombre de tours est égal dans les deux sens (fig. 52).

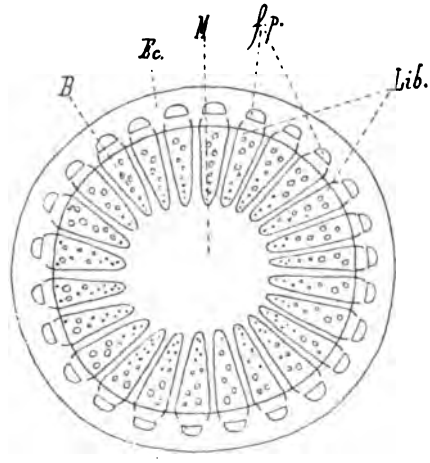


Fig. 51. — Schéma de la coupe transversale d'une vrille.

Ec. Ecorce. — *f.p.* Fibres péricycliques. — *Lib.* Liber. — *B.* Bois. — *M.* Moelle. (Gross. 16).

Jusqu'au moment de son enroulement, la vrille n'offre aucune lignification : elle est souple, flexible et peut s'accroître beaucoup. Mais dès qu'elle est enroulée, elle se lignifie fortement et devient alors rigide, résistante.

Si la vrille ne rencontre pas de support, en général elle finit par s'enrouler, mais les tours de spire sont lâches, peu serrés.

L'enroulement de ces organes est la conséquence d'une propriété qui leur est propre : *la sensibilité*. Le mécanisme de cet enroulement a été surtout bien étudié chez les vrilles qui sont des feuilles transformées, chez les Cucurbitacées notamment.

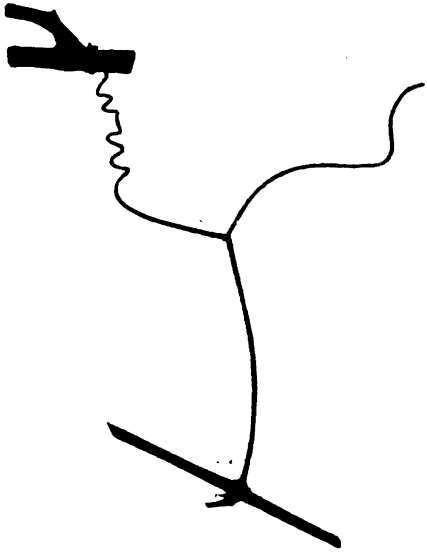


Fig. 52. — Mode d'enroulement des vrilles.

L'une des faces de la vrille est plus sensible que l'autre. Cela correspond, du reste, à des particularités anatomiques intéressantes : les cellules sont plus allongées, à paroi mince sur la face sensible.

La face concave d'une vrille de Bryone, par exemple, n'est pas sensible sur toute sa longueur. On a constaté que toujours la partie inférieure, celle qui est voisine de la tige et qui ne s'enroule jamais, est totalement insensible.

F. — LA GRAPPE

Nous allons examiner successivement la fleur, le fruit et la graine.

Inflorescence. — L'inflorescence de la vigne est une *grappe composée*; elle occupe la même situation que les

vrilles, et nous avons vu que ces dernières portaient fréquemment de petites grappes. Un même sarment peut porter suivant la fertilité du cépage jusqu'à 3 ou 4 grappes qui sont disposées à partir des troisième, quatrième, ou cinquième nœuds.

L'inflorescence de la vigne varie de forme, de grandeur, etc., avec les différentes espèces.

L'étude anatomique complète des différentes parties des fleurs des vignes, ou grappes, est encore à faire. Il serait nécessaire, en effet, de connaître la structure complète des pédicelles floraux, des ovules, des anthères, des grains de pollen, des graines, des fruits. Un tel travail ferait ressortir des caractères distinctifs entre les différentes espèces.

Fleur. — On a vu que les vignes sont des végétaux polygames-dioïques, c'est-à-dire que dans la même espèce certains pieds n'ont que des fleurs mâles; ils sont dits *individus mâles* (fig. 53 et 54). D'autres ont des *fleurs hermaphrodites* : ce sont par suite les seuls fertiles (fig. 55). Il paraît en être ainsi, chez toutes les espèces sans exception. Si, parmi les V. Vinifera cultivés, on ne trouve que des individus hermaphrodites, c'est qu'on a eu soin de choisir et de ne cultiver que ceux-là. Mais à l'état sauvage, les deux sortes de sujets existent. Du reste, les fleurs mâles ne paraissent être telles qu'à la suite de l'avortement, de la disparition du pistil. Voyons quelle est la constitution des fleurs complètes, ou hermaphrodites.

Au point de vue botanique, on distingue 4 sortes d'organes, autrement dit, 4 verticilles floraux. Les deux externes ne constituent que des enveloppes et sont dits *accessoires*, tandis que les deux internes sont *essentiels* et interviennent seuls dans la production du fruit (fig. 56).

A l'extérieur on distingue le *calice*, très petit, formé de cinq sépales qui apparaissent dans l'ordre quinconcial. Ils

sont un peu soudés à la base. Le deuxième verticille est constitué par la *corolle* qui comprend cinq pétales. Mais ces pétales, contrairement à ce qui a lieu chez les autres plantes, se détachent par leur base, au moment de la floraison, tandis qu'ils restent unis par le haut. Il en résulte une sorte de calotte, de calyptre (corolle calyptriforme) qui recouvre les organes essentiels et tombe d'une pièce sous forme d'un petit capuchon.

Le troisième verticille ou *androcée* comprend cinq étamines. Ces dernières ne suivent pas la loi de l'alternance habituelle. Elles devraient être placées en face des sépales

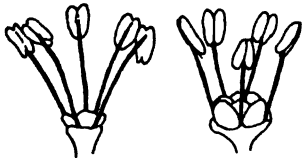


Fig. 53 et 54. — Fleurs mâles.

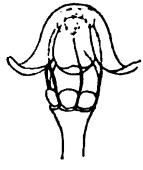


Fig. 55. — Fleur hermaphrodite.

et alternes avec les pétales tandis qu'au contraire, elles sont opposées aux précédents. Il peut arriver que les verticilles externes et l'androcée présentent quatre pièces, ou quelquefois six. Ils sont alors tétramères ou sexamères.

Ces étamines offrent des filets minces, portant des anthères petites, à deux loges, à déhiscence latérale. A maturité, il s'en échappe la poussière fécondante ou pollen, constituée par des grains très petits, arrondis, munis d'une double membrane et d'un pore germinatif. Ce sont ces grains, qui, emportés par le vent ou les insectes, iront féconder l'ovule et détermineront la production du fruit et de la graine.

Au moment où la corolle tombe tout entière sous forme de calotte, on peut remarquer que les étamines, douées d'une certaine sensibilité, sont le siège d'un mouvement instantané qui les éloigne de la partie centrale de la fleur

dont nous avons à nous occuper maintenant, du *pistil*.

Ce dernier n'est pas, comme les verticilles précédents, constitué par cinq parties. Il fait exception à cette règle : il ne comprend que deux, ou quelquefois, mais rarement trois carpelles. Chaque carpelle est formé de trois parties : l'ovaire, le style et le stigmate. Les carpelles sont, du reste, soudés. Il en résulte un ovaire à deux loges. Dans chaque loge, un ovule apparaît. Le style est très court; il est surmonté d'un stigmate un peu élargi. Enfin, à la base de l'ovaire, le réceptacle forme un disque glanduleux, hypogyne, composé de parties proéminentes en face des pétales. Ce sont ces glandes qui répandent l'odeur si agréable et si caractéristique de la fleur de vigne; elles ont un développement particulièrement grand dans les fleurs mâles. Elles jouent un rôle important en attirant les insectes qui en se chargeant de pollen, facilitent la fécondation croisée.

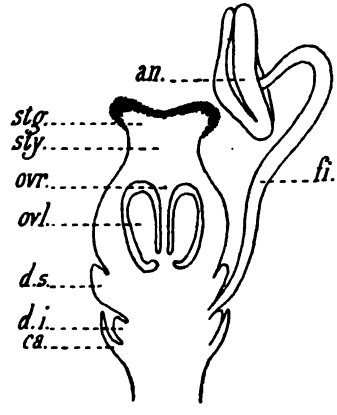


Fig. 56. — Coupe longitudinale d'une fleur de Malbec au moment de la chute de la corolle. Une seule étamine a été figurée.

an. Anthère. — *fi.* Filet. — *ovr.* Ovaire. — *ovl.* Ovule. — *sty.* Style. — *stg.* Stigmate. — *d.s.* Disque supérieur ou nectaires. — *d.i.* Disque inférieur. — *ca.* Calice. — (D'après Millardet).

Les ovules sont anatropes et ascendants. Le micropyle, c'est-à-dire l'ouverture par laquelle pénètre le tube pollinique, dans la fécondation, est dirigé vers le haut. Le nucelle, ou la partie essentielle de l'ovule, est recouvert par deux téguments. C'est dans le nucelle que se trouve une grande cellule importante à considérer, et qui a reçu le nom de sac embryonnaire. Elle donne naissance de bonne heure à six petites cellules : trois se placent au

sommet du sac : l'une, essentielle, comme nous le verrons tout à l'heure, porte le nom d'oosphère, les deux autres sont les synergides; trois sont situées à la partie inférieure du sac, ce sont les antipodes, dont le rôle est nul ou mal connu.

Nous venons d'examiner la constitution d'une fleur normale, on rencontre aussi des fleurs mâles ou femelles dont nous avons parlé et des *fleurs doubles*, c'est-à-dire où les différentes pièces du gynécée et de l'androcée se sont transformées en pétales. C'est le cas du Gamay à fleurs doubles.

Chez certaines fleurs, dites coulardes, la fécondation n'a pas lieu. Cette coulure provient généralement de ce que les sarments ont été prélevés sur des pieds naturellement coulards. Parfois aussi une vigueur excessive ou un mauvais temps au moment de la floraison favorise la coulure. Enfin la fleur présente quelquefois aussi une constitution anormale (étamines trop courtes, etc).

La longueur des étamines, la forme et l'aspect du stigmate, du style, etc., varient aussi avec les espèces.

Fécondation. — Voyons maintenant quels phénomènes se produisent pendant la fécondation. La fécondation est la réunion, la fusion de deux cellules munies de protoplasma et d'un noyau. L'une est la cellule mâle, l'autre est la cellule femelle ou oosphère. La première est fournie par le grain de pollen.

Lorsque les anthères sont mûres, il s'en échappe une petite poussière fine constituée par un grand nombre de grains de pollen. Au moment de l'épanouissement de la fleur, lorsque la corolle tombe, les filets des étamines sont le siège d'un mouvement brusque qui les éloigne du pistil. Auparavant, en effet, ces organes étaient recourbés sous le capuchon corollaire et à très petite distance, presque en contact avec le stigmate. Si cette position était conservée

par elles, le pollen des anthères tomberait forcément sur le stigmate et chaque fleur serait fécondée par son propre pollen : il y aurait fécondation directe. Or, on sait, depuis les expériences et études de Darwin, que les effets produits par la fécondation directe sont mauvais, ou du moins toujours moins bons que ceux qui résultent de la fécondation croisée. Le célèbre physiologiste conclut que « la nature a horreur de la fécondation du soi par soi ».

C'est donc pour que cette autofécondation soit évitée que les étamines s'éloignent du pistil.

Supposons qu'un grain de pollen ait été déposé sur le stigmate. Ce grain germe, car il y trouve toutes les conditions favorables à son développement. En effet, les cellules du stigmate se prolongent en papilles; ces cellules sécrètent des substances sucrées et agglutinantes. Le grain donc, ne tarde pas à germer. Cette germination consiste dans la formation d'un tube dit tube pollinique. Pour cela, la membrane externe du grain, qui a reçu le nom d'exine, offre en un point donné un amincissement, un pore, par lequel sort la paroi interne, sous forme d'un boyau qui s'allonge considérablement. Les réserves nutritives que renferme le grain (amidon, sucre) sont alors utilisées; un protoplasma dense s'engage aussi dans ce tube. Le grain de pollen présentait une cellule génératrice et un noyau végétatif; les deux s'engagent dans le tube, mais le second disparaît avant la fécondation, tandis que la première se divise en deux cellules dont nous verrons le rôle tout à l'heure.

Voyons d'abord comment le tube pollinique arrive jusqu'à l'ovule. Dans le cas de la vigne, le trajet est assez court. Le tube glisse entre les cellules du stigmate d'abord, pénètre dans le style en suivant un tissu particulier qu'on a appelé tissu conducteur. Les éléments de ce tissu conducteur ont leurs parois gélifiées, ce qui permet au tube

pollinique de les traverser facilement et même de se nourrir à leurs dépens. Arrivé au micropyle, il pénètre dans le nucelle; les deux cellules génératrices en sortent : l'une, la première, se fusionne avec l'oosphère; la seconde se fusionne avec le noyau secondaire du sac embryonnaire. Il y a donc une double fécondation : la première donne naissance à l'œuf qui, en se développant, donnera l'embryon : la seconde a pour conséquence la formation de l'albumen de la graine. Cette double fécondation à été mise en évidence par les travaux de Guignard, chez un grand nombre de plantes appartenant à des familles variées. Bien qu'elle n'ait pas été spécialement observée chez la vigne, on peut l'y étendre, car ce phénomène peut être considéré, maintenant, comme général.

Morphologie externe du fruit. — Le fruit de la vigne est une grappe composée de baies (grains de raisin) fixés à des pédicelles, ces derniers réunis au pédoncule.

Lorsque la grappe approche de la maturité, on ne voit, sauf le cas de grappes très lâches et ramifiées, que les grains dont l'ensemble produit un effet variable suivant les cépages. Mais la grappe est une ramification du sarment dont il est possible de saisir la disposition au moment de la floraison.

En suivant le pédoncule à partir de son point d'attache sur le sarment on trouve d'abord une vrille plus ou moins ramifiée portant quelquefois même des grapillons (fig. 57). Cette vrille, située à mi-distance environ du point d'insertion du pédoncule aux premiers grapillons, prend naissance au-dessous et dans un plan sensiblement vertical. Viennent ensuite deux grapillons distiques disposés généralement suivant un plan perpendiculaire à celui de la vrille. Parfois ces deux grapillons sont opposés; le plus souvent ils sont alternes. Un peu au-dessus et dans un plan perpendiculaire

au précédent viennent deux autres grapillons et plus ou moins distiques et alternes. Les grapillons se succèdent ainsi suivant le même ordre jusqu'au sommet qui est terminé par un grain.

Les différents plans des grapillons entre eux ou avec la vrille ne sont pas mathématiquement perpendiculaires, on

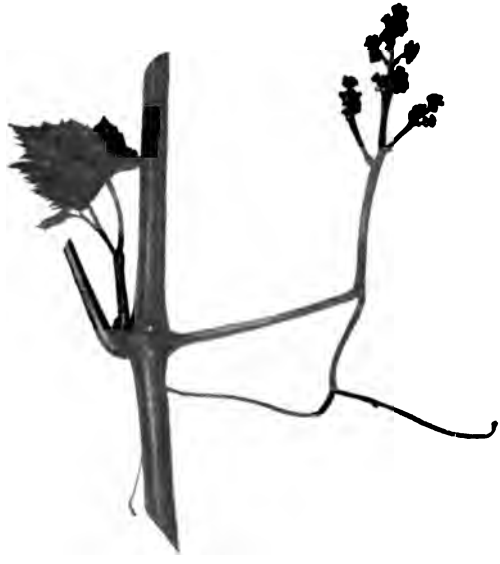


Fig. 57. — Disposition de la grappe au moment de la floraison.

trouve de nombreuses exceptions. La dimension des grapillons ainsi que la distance de chacun d'eux diminuent à mesure que l'on arrive au sommet.

Chaque grapillon se subdivise individuellement comme l'ensemble de la grappe ; mais là, il est encore plus difficile de saisir un ordre régulier.

A la base de chacune des ramifications de la grappe, ainsi qu'à la base des fleurs, se trouve une bractée.

La grappe est dans son ensemble lâche ou serrée, simple ou ramifiée, etc. Le pédoncule, surtout vers son point

d'insertion, peut être herbacé ou lignifié. Le pédicelle, de dimension variable, s'évase au point où vient s'insérer le grain, pour former le *bourrelet*. L'ensemble de la partie ligneuse de la grappe constitue la râfle.

Le grain peut être sphérique, ovoïde, discoïde, etc., son

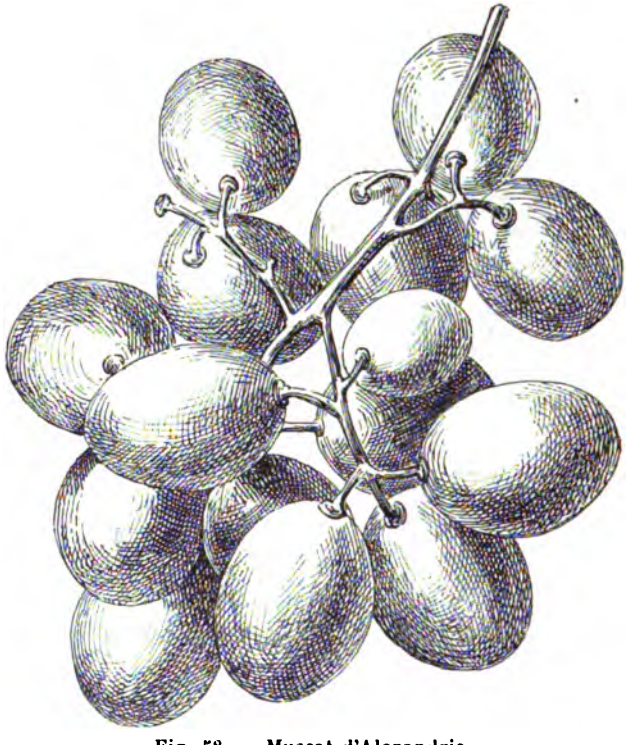


Fig. 58. — Muscat d'Alexandrie.

volume varie beaucoup ainsi que l'aspect. Il en est de même de la coloration, et la cuticule est souvent recouverte d'une couche cireuse plus ou moins abondante qui constitue la *pruine*.

Structure de grain de raisin. — Nous avons vu que la corolle disparaissait dans la fleur avant la fécondation,

puis c'est le tour du calice. La fécondation opérée, les étamines se dessèchent, l'ovaire seul se développe pour se transformer en grain de raisin. Le style laisse toujours sur le grain une trace représentée par un petit point désigné *ombilic*.

Aussitôt après la fécondation les parois de l'ovaire subissent une gélification, la cloison qui séparait les loges, et les loges elles-mêmes sont comblées par les tissus gélifiés. Les ovules fécondés évoluent pour devenir graines.

La structure anatomique sommaire du grain de raisin a été donnée par Portele puis complétée par M. A. Bonnet. Le pédicelle est traversé par une couronne de faisceaux libéro-ligneux et présente une moelle à l'intérieur avec du tissu parenchymateux à l'extérieur. Ces faisceaux libéro-ligneux ont chacun leur fonction :

Une série de deux faisceaux centraux parcourt les bords des feuilles carpellaires dont ils assurent le développement.

Quatre faisceaux sont disposés d'une telle façon dans le grain qu'ils servent à l'alimentation des graines.

Enfin une série de faisceaux conducteurs superficiels en nombre variable suivant la portion de grain considérée, sont chargés d'alimenter la partie comestible du grain.

Voilà pour le tissu conducteur. A l'extérieur du grain on constate tout d'abord la *cuticule* d'épaisseur variable suivant les espèces et formée de cellules rectangulaires à membrane épaisse. Au-dessous se trouve une assise de cellules régulières qui constituent l'*épiderme*. La *pellicule*, c'est-à-dire la partie superficielle du raisin que l'on peut enlever à la main et que l'on désigne sous le nom de peau, est formée de la cuticule, de l'épiderme et d'une partie des cellules sous-jacentes. La pellicule correspond à l'*épicarpe*. Le *mésocarpe* et l'*endocarpe* sont réunis pour former la pulpe (fig. 59).

Au-dessous de l'épiderme vient la masse principale ou

pulpe qui est formée de rangées de cellules pentagonales ou hexagonales alternes, plus longues tangentiellement que larges. Les plus petites de ces cellules sont au voisinage de la périphérie, et les plus grandes au centre.

Le nombre des éléments constitutifs du fruit varie peu avec l'âge; l'accroissement du grain est dû surtout à leur augmentation de volume. Dans la pratique, au moment de la maturation, lorsqu'on sépare un grain de raisin de son

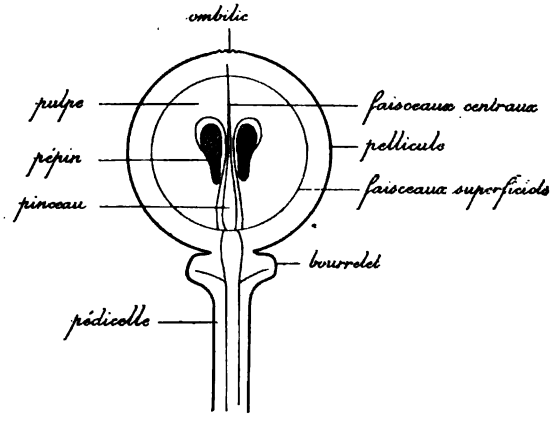


Fig. 59. — Structure du grain de raisin.

pédicelle, ce dernier entraîne avec lui quelques-uns des faisceaux libéro-ligneux qui constituent ce qu'on appelle le *pinceau*. Le grain de raisin contient aussi les graines ou pépins dont nous parlerons bientôt.

Composition du raisin. — Le grain de raisin, vert et pourvu de chlorophylle, fonctionne d'abord comme les feuilles et assimile le carbone donnant naissance à de l'amidon qui s'accumule surtout dans la partie externe du grain. Plus tard, la chlorophylle et l'amidon disparaissent et le grain commence à accumuler les diverses matières de réserve telles que le sucre, les acides et sels organiques ou

minéraux, le tannin, la matière colorante, etc. Chacune de ces diverses matières fait principalement élection d'une portion de grain et s'accumule surtout dans cette région.

C'est ainsi que le sucre s'accumule surtout dans la pulpe où il est dissout dans l'eau qui remplit les cellules. Il manque complètement dans les autres parties du grain. La pulpe peut en contenir des quantités très variables selon l'état de maturation des raisins, depuis 10 jusqu'à 30 p. 100 et plus.

Les acides organiques, tartrique, malique, etc., et leurs sels, notamment le bitartrate de potasse existent à la fois dans la pulpe du grain, dans sa peau et dans la tige, c'est-à-dire les râfles. Ils sont répartis à peu près également partout, mais en raison de la grande prédominance de la pulpe sur les autres parties de la grappe, c'est la pulpe qui est l'origine de la plus grande partie de ces acides ou sels qui passent dans le vin.

Le tannin, à l'inverse du sucre, s'accumule surtout dans la peau. Il est bien plus abondant dans les raisins rouges que dans les raisins blancs. Il existe aussi en notable quantité dans les râfles ainsi que dans les pépins. A la cuve, ce sont surtout les peaux et les râfles qui contribueront à fournir le tannin au vin.

La matière colorante, dont la composition chimique et dont les fonctions sont voisines de celles du tannin, existe aussi surtout dans les peaux. Les râfles, les pépins et la pulpe en sont dépourvus, cependant dans quelques cépages très colorés, et surtout dans la plupart des hybrides franco-américains la pulpe peut être également colorée.

En outre de ces corps, le raisin contient des matières azotées réparties dans toutes les parties du grain ou dissoutes dans le liquide des cellules de la pulpe, des gommes de la cellulose, du ligneux, des sels minéraux, des matières grasses, etc. Les matières grasses se localisent principa-

lement sous forme d'huile dans le pépin, d'où on a pu les extraire industriellement. Les pépins peuvent contenir jusqu'à 10 p. 100 de leur poids d'huile.

Développement de la graine. — Nous avons vu à propos de la fécondation comment se formait l'albumen de la graine. Étudions maintenant le développement de l'ovule en graine. Cette étude a été faite succinctement par J. Poisson : nous la résumerons brièvement.

D'après cet auteur le tégument interne de l'ovule comprend trois assises de cellules tandis que le tégument externe n'en comprend que deux.

« Peu de temps après la floraison, l'ovule présente une coupe transversale légèrement elliptique, qui indique déjà que la jeune graine se développera en largeur, comme si une sorte de compression lui était imprimée d'avant en arrière..... le développement en largeur est bientôt suivi d'une inflexion en dedans, c'est-à-dire du côté de l'axe, des deux portions latérales de la jeune graine. Il en résulte, sur la coupe transversale de cette graine, deux parties rentrantes internes, et qui sont d'autant plus évidentes que la partie qui est située en face du faisceau de raphé semble s'avancer comme un cap vers ce raphé. »

Il y aurait lieu, du reste, de compléter cette étude en suivant pas à pas le développement de l'embryon, la transformation des téguments, la formation de l'albumen.

Morphologie externe de la graine adulte. — La graine de vigne rentre dans le type des graines anatropes, avec ce caractère spécial que la chalaze n'est pas opposée au micropyle, mais déjetée de sa place normale sur une des faces. La graine de la vigne est désignée sous le nom de *pépin*. Il a été dit, à propos de la fleur, que si la fécondation était toujours complète, le fruit devrait contenir quatre graines.

Il en est rarement ainsi; le plus souvent les pépins sont au nombre de 1, 2 ou 3, et par exception au nombre de 5 ou 6, quelquefois même il font complètement défaut, comme dans le Corinthe. La graine donne en Ampélographie d'excellents caractères spécifiques. Les pépins sont dressés dans le grain comme l'était l'ovule; ils sont allongés et de dimension variable suivant les espèces. Leur extrémité supérieure ou *sommet* est arrondie et creusée d'un *sillon* (fig. 60 à 62).

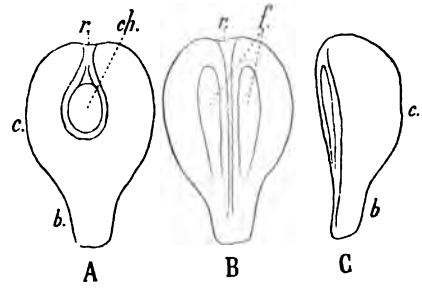


Fig. 60 à 62. — Graine.

A. Face dorsale. — B. Face ventrale. — C. Profil. — *b*. Bec. — *c*. Corps. — *r*. Raphé. — *ch*. Chalaze. — *f*. Fossette.

Leur extrémité inférieure, qui correspond au point d'insertion, est allongée en forme de *bec*. La *face ventrale*, celle qui regarde le centre du grain, présente deux dépressions ou *fossettes* séparées par une *arête*. Cette dernière est parcourue par un cordon ou *raphé* qui contourne la graine pour s'insérer sur la face ventrale. La *face dorsale*, celle qui regarde l'extérieur du grain, présente, un peu plus haut que vers son milieu, une *dépression* dans laquelle apparaît la *chalaze*, sorte d'ombilic et point de départ du raphé que l'on retrouve dans la partie ventrale. La section transversale d'un pépin est plus ou moins en forme de poire, elle est dite *trigone*.

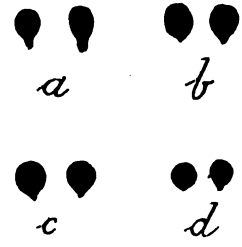


Fig. 63 à 70. — Photographies de graines diverses (faces ventrale et dorsale).

a. V. Vinifera. — *b*. V. Berlandieri. — *c*. V. Rupestris. — *d*. V. Riparia.

Les graines présentent des caractères différents suivant

les espèces avons-nous dit. Le *V. Vinifera* a une graine dont le bec est très allongé et la chalaze très déprimée; le *V. Riparia* a une graine très petite et une chalaze peu saillante; les graines de *V. Rupestris* ont un bec gros et court, etc. (fig. de 63 à 70).

Structure de la graine. — La structure de la graine est assez compliquée. En allant du dehors au dedans, on observe à la périphérie un épiderme formé de cellules aplaties à cuticule très épaisse; puis cinq à six assises de cellules grandes à paroi mince et parmi lesquelles se trouvent des éléments à raphides. L'ensemble constitue une première région bien délimitée. Celle qui suit comprend plusieurs rangées de cellules sclérifiées à paroi très épaissie. C'est cette zone, particulièrement bien tranchée aussi, qui donne aux graines de vigne la dureté qui les caractérise et protège les parties internes de cet organe. Entre elle et l'albumen existe une rangée de cellules petites, isodiamétriques, qui enveloppent complètement l'albumen. Pour pouvoir donner à ces différentes couches des noms précis, il faudrait, connaissant la structure de l'ovule, suivre pas à pas le développement de ce dernier, voir quelles transformations subissent ses téguments, quelles nouvelles assises apparaissent. Or c'est là un travail qui reste à faire. L'albumen est assez développé. De nombreuses cellules polygonales, à parois un peu épaissies dans les angles, le constituent. Elles contiennent de l'huile en abondance et des grains d'aleurone. Ces derniers sont assez complexes : ils sont formés d'une substance azotée de réserve, précipitée dans la cellule. A l'intérieur de chaque grain on observe des enclaves, c'est-à-dire des corps distincts de trois sortes : un cristalloïde, de même nature chimique que le grain lui-même; un globoïde, qui est un glycéro- ou un saccharo-phosphate de calcium ou de magné-

sium, et dans ce dernier un cristal d'oxalate de calcium.

Huile et grain d'aleurone sont des matières de réserve, accumulées dans l'albumen et qui, pendant la germination, sont transformées pour servir d'aliment à l'embryon et permettre son développement en plantule.

L'embryon est très petit, il est droit et logé dans le bec de la graine. Il montre deux cotylédons et une tigelle réduite.

En section transversale on constate que la couche sclérifiée, dure de la graine forme des replis vers l'intérieur de celle-ci. Ces replis correspondent, du reste, aux sillons de la graine. Là, la zone externe est plus épaisse et présente un faisceau libéro-ligneux qui assure la nervation de cet organe.

L'huile que contiennent les pépins peut s'extraire industriellement.

BIBLIOGRAPHIE

J. D'ARBAUMONT. — *La tige des Ampélidées. — Le bourgeon.*
G. BONNIER ET LECLERC DU SABLON. — *Cours de botanique.*
M. CORNU. — *Étude sur le phylloxera vastatrix.*
M. GARD. — *Études anatomiques sur les vignes et leurs hybrides artificiels.*
L. GUIGNARD. — *Sur les anthérozoïdes et la double copulation sexuelle chez les végétaux angiospermes.*
J.-M. GUILLON. — *Le géotropisme des racines de la vigne.*
H. LECOMTE. — *Étude du liber des angiospermes.*
MICHAUX. — *Flore de l'Amérique septentrionale.*
A. MILLARDET. — *Histoire des principales variétés et espèces de vignes qui résistent au phylloxéra.*
T.-V. MUNSON. — *Les vignes américaines en Amérique.*
J.-E. PLANCHON. — *Les vignes américaines.*
J. POISSON. — Compte rendu du Congrès international de botanique et d'horticulture.
PRILLIEUX. — *Sur les vrilles de la vigne.*
L. RAVAZ. — *Porte-greffes et producteurs directs.*
P. VIALA. — *Une mission viticole en Amérique.*

CHAPITRE IV

BIOLOGIE DE LA VIGNE

Les phénomènes biologiques qui s'effectuent dans les organes de la vigne tendent tous, plus ou moins directement, à la formation du fruit ou de la graine.

Il semble que la maturation est subordonnée au fonctionnement normal de la partie végétative : tige et feuilles, d'où il résulte que la formation du système végétatif doit précéder celle du fruit. Nous allons examiner successivement les différentes étapes du cycle biologique de la vigne dans l'ordre où elles se produisent.

Germination. — Il conviendrait de parler d'abord de la germination de la graine ou pépin et d'examiner le développement de l'embryon en plante adulte.

La graine, soumise à l'influence de l'humidité et de la chaleur dans un milieu aéré, peut se tranformer en plante adulte par suite de la manifestation de certains phénomènes chimiques et physiologiques. L'embryon digère les matières nutritives en provoquant des échanges gazeux très intenses. La graine se déchire, puis la radicule, d'abord, la tigelle et la gemmule (bourgeon terminal) sortent ensuite.

Jusqu'à l'apparition de la chlorophylle, la plante se nourrit avec les matières de réserve contenues dans la graine. Puis la nutrition devient mixte; enfin elle devient

indépendante quand les organes qui en sont le siège sont développés.

La germination des pépins ne se fait pas facilement; elle est souvent irrégulière et nécessite certains soins culturaux, et M. Chauveau a même proposé d'en enlever préalablement la pointe. Quoi qu'il en soit, le semis, tant en raison de ses difficultés que de la variation dans le cépage obtenu et du retard dans la mise à fruit, peut être considéré en viticulture comme une opération plutôt exceptionnelle. Aussi nous n'insisterons pas sur la germination et nous prendrons comme type pour l'étude des diverses phases du cycle biologique, une vigne adulte.

Si l'on jette un coup d'œil rapide sur l'ensemble de la végétation de la vigne on voit que le premier phénomène de vitalité se manifeste au printemps par l'écoulement d'un liquide souvent très abondant qu'on appelle les pleurs. Ce phénomène cesse avec l'éclosion des bourgeons et la vigne entre dans une période qu'on peut considérer comme la préparation à la fructification. Puis arrive la maturation, ensuite l'aoûtement, enfin toute la végétation cesse pour le repos hivernal.

A. — LES PLEURS DE LA VIGNE

Nous venons de voir qu'au printemps le réveil de la végétation se manifeste chez la vigne par l'écoulement des pleurs. L'étude des pleurs de la vigne a fait l'objet des travaux de divers physiologistes, et on peut même dire qu'elle a servi d'introduction à la détermination du mécanisme de la circulation des liquides dans l'intérieur des végétaux.

La cause de la circulation des liquides puisés dans le sol, à l'intérieur des tissus de la vigne, relève essentiellement

de deux facteurs : l'endosmose des racines et l'appel provoqué par la transpiration végétale. Dans la première phase de la végétation de la vigne, la transpiration par les organes extérieurs étant très réduite, l'endosmose est l'unique cause de l'ascension des pleurs.

La force mise en jeu par les racines de la vigne est considérable; elle a été observée depuis fort longtemps par Hales. Au mois d'avril 1725, il coupa un cep de vigne au niveau du sol et s'apercevant que de la plaie s'échappait une grande quantité d'eau, il essaya de l'arrêter à l'aide d'un fragment de vessie; mais la membrane poussée en dehors se gonfla et creva quelques temps après. Il remplaça alors la vessie par un tube de verre vertical qui fut parfaitement fixé sur la souche restée en terre. Bientôt l'eau monta dans ce tube jusqu'à une hauteur de 7 mètres environ.

En 1849, Fr. Mohr répéta l'expérience de Hales, en se servant d'un tube recourbé renfermant du mercure. Il trouva qu'en vingt-deux heures le mercure s'élevait à une hauteur correspondant à 8 mètres d'eau. Neubauer a obtenu une élévation de mercure de 49,2.

Aux diverses époques de la végétation ces mêmes physiologistes admettent en effet que, sous l'action de l'élévation de température au printemps, la dilatation des index d'air qui existent toujours mélangés aux liquides comme l'ont démontré diverses expériences, détermine l'ascension de ce liquide en ajoutant leur pression intérieure à celle qui résulte du phénomène de l'endosmose.

Les expériences spéciales auxquelles je me suis livré en collaboration avec M. Houdaille semblent indiquer, comme nous le verrons plus loin, que le rôle des bulles d'air dans l'ascension des pleurs de la vigne a été certainement exagéré. Si la dilatation de l'air contenu dans les vaisseaux était la cause essentielle de l'écoulement des pleurs, on

devrait constater une variation diurne dans la marche de l'écoulement correspondant à la marche diurne de la température. On devrait également observer, pour des journées à température moyenne inégale, des inégalités correspondantes dans la valeur des volumes de pleurs recueillis. Nous verrons que contrairement à certaines expériences de Hales mal interprétées, nous n'avons observé rien de pareil.

Dans les expériences entreprises avec M. Houdaille, nous nous sommes proposé de déterminer les relations qui existent, d'une part, entre la vitesse d'écoulement des pleurs et les pressions sous lesquelles elle se produit, et, d'autre part, les conditions météorologiques : température, humidité de l'air et du sol qui président à l'évolution de ce phénomène, et de rattacher l'époque de sa manifestation aux conditions climatériques des divers vignobles. Le phénomène des pleurs de la vigne intervient en effet dans diverses opérations qui intéressent la pratique de la viticulture. Il entraîne une certaine perte de matières fertilisantes lorsque la taille est opérée à un faible intervalle de sa manifestation; il peut compromettre la soudure des greffes dans certains sols et pour certains cépages où l'écoulement des pleurs est trop abondant.

On a remarqué en effet que les greffes faites lorsque le sujet pleure abondamment réussissent mal. On dit que le greffon est noyé. La vérité est que l'eau s'oppose à la formation du tissu cicatriciel ou de soudure.

Méthode opératoire. — *a*) **Mesure des pressions.** — La mesure des pressions a été obtenue en ligaturant avec soin, à l'aide de tubes en caoutchouc noir épais, des manomètres capillaires à air comprimé sur les coursons sectionnés normalement à leur direction (fig. 71). Pour obtenir une adhérence complète de la ligature au sarment, celui-ci

était préalablement enduit de caoutchouc fondu. La longueur L de la colonne d'air était mesurée, à une température et à une pression déterminée; on en déduisait sa longueur L*o* à 0° et à la pression 760. Les manomètres étaient observés à l'ombre et l'on notait la température *t*, correspondant à chaque lecture. Nous avons fait subir à chaque détermination la correction de longueur due à la température inégale des diverses observations afin de déterminer la longueur L'*o* à 0° sous la pression inconnue *x*. La pression donnée par chaque observation était déduite de la relation :

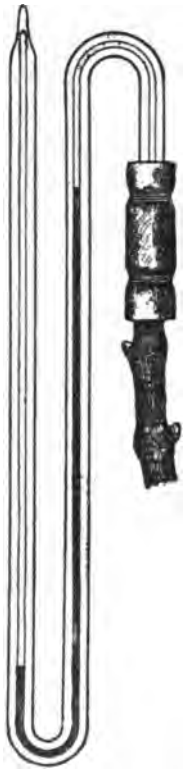


Fig. 71. — Manomètre adapté à un courson pour la mesure des pressions.

$$\frac{Lo}{L'o} = \frac{x}{1} \qquad x = \frac{Lo}{L'o} \text{ atmosphères.}$$

En retranchant de la valeur *x* l'unité, on obtenait l'excès de la pression intérieure des pleurs de la vigne sur la pression extérieure normale. C'est cette différence de pression qui sera rapportée ultérieurement dans le cours de ce travail.

b) **Mesure des volumes.** — Un tube capillaire en U de 2 millimètres de diamètre intérieur à deux branches inégales de 4 et de 6 centimètres était ligaturé sur la section d'un sarment; la branche la plus grande était adaptée au bouchon fermant un tube à essai de 30 centimètres de capacité environ (fig. 72). Le liquide, recueilli à heure fixe plusieurs fois par jour, était mesuré dans une éprouvette graduée. Pour suivre la marche de l'écoulement des pleurs d'une manière

continue nous avons employé le dispositif d'un pluviomètre enregistreur de Richard. Les pleurs de la vigne étaient reçus dans un cylindre de 500 centimètres cubes où le soulèvement d'un flotteur guidait un style sur un cylindre inscripteur. Le liquide décanté chaque fois avant son remplissage était mesuré et cette mesure servait au tarage des tracés de l'appareil. Nous avons, à l'aide de ce dispositif, suivi successivement la marche de l'écoulement des pleurs sur un pied de Jacquez et sur un pied de Berlandieri. Le procédé de mesure discontinu à l'aide des tubes à essai a permis de relever la marche de l'écoulement jour par jour sur les divers sarments de plusieurs pieds de Jacquez et d'Aramon greffés sur Riparia.

Fig. 72. — Tube adapté à un coursson pour recueillir les pleurs de la vigne.

Inégalité de l'écoulement des pleurs. — Les divers sarments du même cep présentant un égal diamètre et, sectionnés à une même distance de leur empattement, donnent assez souvent des quantités de pleurs très inégales. Il en est de même des différents ceps absolument identiques comme âge et comme milieu de développement.

Écoulement des pleurs de la vigne.

NOMS DES CÉPAGES EN OBSERVATION	DURÉE DE L'ÉCOULEMENT	QUANTITÉ ABSOLUE
Berlandieri.....	du 7 avril au 9 mai	5 545^{cc}
Jacquez.....	du 18 mars au 7 avril	1 398
Aramon sur Riparia A.....	du 5 — au 9 —	561
Aramon sur Riparia B.....	du 5 — au 9 —	858
Aramon sur Riparia C.....	du 5 — au 9 —	0

Les Aramons sur Riparia A, B, C étaient de même âge et placés séparément dans des tonneaux identiquement dans les mêmes conditions. Le cépage C n'a rien donné ou à peu près. La quantité de pleurs indiquée pour le Berlandieri ne représente que ce qui s'est écoulé d'un courson, les autres sarments n'ayant pas été taillés.

Écoulement des pleurs de la vigne avec indication de la quantité fournie par chacun des bras d'un même cépage pendant la même durée.

Noms du cépage et n° des bras.		Quantité écoulée.
Jacquez	bras n° 1	123cc,6
	— 2	1 274 ,5
Aramon sur Riparia A	bras n° 1	333 ,5
	— 2	41 ,5
	— 3	186 ,0
Aramon sur Riparia B	bras n° 1	427 ,8
	— 2	430 ,4

Les cépages ci-dessus désignés sont les mêmes que ceux qui ont été indiqués dans le tableau précédent. Le liquide s'écoulait sur le pied de Jacquez conduit en gobelet, d'une section pratiquée d'abord sur un sarment à une hauteur de deux yeux (bras n° 2), puis sur un autre sarment taillé à 0 m. 80 au-dessus du précédent (bras n° 1). Le reste de la souche n'a pas été taillé.

L'Aramon sur Riparia A portait quatre sarments, dont l'un portait un manomètre et les trois autres ont servi à recueillir le liquide. L'Aramon sur Riparia B, qui ne possédait que 3 sarments, portait un manomètre et deux tubes collecteurs.

L'époque qui sépare le moment où la vigne commence à pleurer de celui où elle débourre est également variable suivant les conditions de milieux.

Nombre de jours s'écoulant entre le moment où la vigne commence à pleurer et celui où elle débourre :

NOMS DES CÉPAGES OBSERVÉS	COMMENCEMENT DES PLEURS	DÉBOURREMENT	DIFFÉRENCE
Jacquez	11 mars	3 avril	23 jours
Riparia	1 —	23 mars	22 —
Aramon	2 —	4 avril	33 —
Gamay	6 —	4 —	29 —
Pinot	2 —	2 —	31 —

Pour des variétés différentes d'un même cépage on trouve des différences généralement peu accusées.

En voici un exemple :

NOM DE LA VARIÉTÉ	COMMENCEMENT DES PLEURS	DÉBOURREMENT
Pinot pommier	3 mars	2 avril
Pinot blanc	4 —	1 —
Pinot cendré	5 —	2 —
Gros Pinot	5 —	4 —

Généralement les bras d'une même souche commencent à pleurer à peu près à la même époque.

Toutes ces inégalités révélées par l'examen des tableaux précédents rendent illusoires les comparaisons que l'on pourrait être tenté d'établir sur la variation des pleurs de la vigne suivant la situation occupée par les sarments sur le cep ou la nature des cépages mis en observation. De telles comparaisons ne pourraient avoir de signification qu'autant que l'on pourrait multiplier beaucoup le nombre des sujets mis en expérience.

Ces irrégularités dans l'écoulement des pleurs sur les divers bras d'un même cep peuvent s'expliquer tantôt par les différences d'altitude des sections sur le cep, l'écoule-

ment maximum devant théoriquement se produire dans ce cas par les coursons inférieurs. Il arrive néanmoins que des sections situées à un niveau inférieur ont un débit moindre que les sections supérieures : on peut invoquer dans ce cas l'inégalité des sections libres offertes par la lumière des canaux qui peuvent être inégalement obstrués par la formation des thylles qui réduisent leur diamètre. Des différences de structure individuelle, chez différents pieds d'une même espèce, peuvent également expliquer l'inégalité du volume de pleurs donné par différents ceps. Il est possible également que les lésions accidentelles des racines, en donnant aux pleurs une issue dans le sol, ne soient pas entièrement étrangères à l'existence de ces anomalies.

Relation de la pression intérieure du cep avec la quantité de pleurs écoulés. — Si on compare la marche de la pression sur un cep ne présentant pas d'autres sections que celle sur laquelle est adapté le manomètre, avec la marche de l'écoulement des pleurs sur un cep voisin, identique comme variété, comme âge et comme milieu cultural, on peut espérer de mettre en relation la progression des pressions intérieures avec la vitesse d'écoulement des pleurs. L'examen des chiffres rapportés dans le tableau A et des graphiques de la figure 3 montre qu'il existe un certain parallélisme entre l'évolution de ces deux phénomènes.

On voit que la période maximum d'écoulement correspond à celle du maximum de pression. La diminution de pression constatée du 18 au 23 mars est accompagnée d'une diminution rapide du volume diurne des pleurs et la reprise d'écoulement constatée du 24 au 27 mars correspond au relèvement des pressions indiquées par le manomètre. Le rapport des pressions aux volumes écoulés est assez variable; mais ce rapport se reproduit avec des valeurs

assez voisines du 7 au 14, puis du 23 au 25. On ne saurait d'ailleurs s'attendre à trouver un parallélisme absolu entre les volumes écoulés et les pressions observées, puisque l'expérience, par sa nature même, comporte des mesures sur deux ceps différents.

A. — Relation entre la pression et le volume écoulé.

DATE	PRESSION MOYENNE DE LA JOURNÉE	VOLUME	RAPPORT (PRESSION VOLUME)
6 mars.....	0,20	26cc	0,0112
7 —	0,38	45	0,0084
8 —	0,43	58	0,0074
9 —	0,56	72	0,0078
10 —	0,67	89	0,0075
11 —	0,64	101	0,0063
12 —	0,72	94	0,0077
13 —	0,85	90	0,0094
14 —	0,60	72	0,0083
15 —	0,63	32	0,0196
16 —	0,29	16	0,0180
17 —	0,09	16	0,0056
18 —	0,07	15	0.0047
19 —	0,05	7	0,0071
20 —	0,05	5	0,0100
21 —	0,05	4	0,0124
22 —	0,05	4	0,0124
23 —	0,06	7	0,0085
24 —	0,06	8	0,0075
25 —	0,11	12	0,0092
26 —	0,15	14	0,0107
27 —	0,30	10	0,0300
28 —	0,31	9	0,0343

Si, au lieu de déterminer séparément les pressions et les volumes sur deux individus différents, on réalise les déterminations sur un même cep, on peut encore saisir la même relation générale entre les pressions et les volumes écoulés, mais elle devient beaucoup moins évidente. La section opérée sur un courson voisin réduit en effet beaucoup la pression sous laquelle s'opère l'écoulement.

Relation du phénomène des pleurs de la vigne avec la température du sol et de l'air. — Puisqu'il existe une relation générale entre la pression intérieure des pleurs de la vigne et le volume diurne de ces pleurs, on est ainsi amené à rechercher les relations que présente l'évolution de ce phénomène physiologique avec la marche des conditions météorologiques extérieures en leur comparant successivement l'un et l'autre de ces éléments caractéristiques. Parmi les facteurs météorologiques qui nous paraissent devoir présenter la relation la plus immédiate avec le phénomène des pleurs, se classerait en première ligne la température de l'air et du sol. Nous avons vu en effet que certains physiologistes avaient trouvé l'explication partielle de l'écoulement des pleurs dans la dilatation des bulles d'air mélangées au liquide dans les canaux conducteurs. M. de Canstein s'exprime à ce sujet de la façon suivante : « Au printemps, aussitôt que la température est suffisamment élevée, la poussée des racines commence à agir et pousse la sève jusqu'aux extrémités les plus élevées; elle suffit, de même que les chapelets des vaisseaux capillaires, pour soutenir la colonne liquide dans le corps ligneux. Mais c'est surtout la *dilatation de l'air* et de l'eau par la chaleur qui détermine le véritable écoulement. Quand les feuilles sont développées et commencent à fonctionner, la poussée des racines diminue plus ou moins, elle ne sert plus, en même temps que la force capillaire, qu'à soutenir la colonne de sève. L'imbibition amène toujours de nouvelles quantités de liquide et la sève qui se trouve dans le voisinage des sections s'écoule lorsque la chaleur vient dilater les liquides et les gaz de la plante. »

a) **Pression et température.** — Des observations journalières faites aux mêmes époques que les précédentes sur un pied d'Aramon greffé sur Berlandieri nous ont montré que pendant la période de l'écoulement des pleurs les varia-

tions de la pression intérieure sont sans relation directe avec la température de l'air et du sol. La pression varie de 0 atm. 85 à 0 atm. 05 pour des températures variant dans l'air de 10° à 8°5 et dans le sol de 11°3 à 9°7. Une différence aussi minime dans la température ne justifie pas une telle variation dans les pressions observées;

b) **Volume diurne des pleurs et température.** — Les indications prises également sur un pied d'Aramon greffé sur Riparia montrent qu'une relation directe entre les volumes écoulés et les températures n'existe pas davantage qu'entre les températures et les pressions.

La même indépendance de la pression et du volume des pleurs avec la température du sol et de l'air s'observe avec plus de netteté encore lorsqu'on observe le régime diurne de ce phénomène physiologique. Hales, dans ses expériences sur la statique des végétaux, rapporte un exemple de la variation diurne de la pression qui, sur un cep, s'élève de 20 pouces à sept heures du matin à 22 pouces 1/2 à neuf heures du matin; il est vrai qu'à onze heures la pression s'abaissait à 16 pouces 1/2. Mais il faut remarquer que le cep sur lequel Hales a expérimenté était soumis d'une manière plus directe aux variations des conditions de température extérieure et présentait, en outre, une surface d'évaporation qui n'était pas négligeable : la section du cep mesurait 7/8 de pouce et le tronc s'élevait à 2 pieds 9 pouces au-dessus de terre.

D'autres expériences de Hales, rattachant la variation diurne de pression à celle de la température, ont été exécutées sur un cep de 50 pieds de longueur et dont le diamètre devait, par suite, être fort respectable. Les jeunes ceps sur lesquels nous avons opéré ont présenté un développement extérieur au sol toujours assez réduit, de telle sorte que nous avons pu écarter la manifestation de ces influences perturbatrices.

Des observations de pression faites à trois heures inégalement chaudes de la journée, à huit heures du matin, onze heures du matin et six heures du soir, montrent qu'il n'est pas possible de relever aucune *périodicité régulière* dans la marche des pressions. Elles varient peu en général dans le cours d'une même journée; les pressions maxima s'observent indistinctement à toute heure de la journée. Aucune relation ne peut en outre être établie entre la température de l'air et la valeur correspondante de la pression.

La comparaison des *volumes écoulés*, sur un cep de Berlandieri, aux températures de l'air, conduit à la même conclusion. Le régime de l'écoulement relevé par les graphiques de l'enregistreur indique un débit très uniforme malgré les variations très étendues de la température.

Ce n'est que vers la fin de la période des pleurs (journée du 8 mai), alors que le débourrement avait commencé, que l'on voit se manifester une certaine périodicité dans les vitesses d'écoulement, d'autant plus marquée que le débourrement est plus avancé. La vitesse d'écoulement des pleurs est maximum de minuit à six heures du matin, elle est minimum de midi à six heures. En réalité, à cette période de la végétation, le phénomène de l'évaporation par les bourgeons se superpose à celui de l'écoulement des pleurs. Le volume de liquide recueilli est égal à la différence entre le débit constant fourni par les racines et le débit variable de l'évaporation. Cette considération explique parfaitement le mode de périodicité relevé du 28 avril au 8 mai. Vers la fin de cette période, l'écoulement cesse à peu près complètement pendant la période de l'insolation pour reprendre assez activement pendant la nuit.

Causes réelles de l'évolution des pleurs de la vigne. — En résumé, le phénomène des pleurs paraît être sans relation *directe* dans son évolution avec la température du

sol et de l'air; il débute brusquement, progresse rapidement en général, puis décroit lentement. Les températures constatées dans le sol à 0 m. 25 pendant la période de début correspondant à l'accroissement rapide du volume écoulé ou de la pression, ainsi que celles marquant l'époque du maximum de pression et de volume, sont données dans le tableau suivant :

	TEMPÉRATURE DU SOL			
	PÉRIODE DE DÉBUT		ÉPOQUE DU MAXIMUM	
	Pression.	Volume.	Pression.	Volume.
Aramon greffé sur Riparia C.....	10°,7	»	11°,3	»
Aramon greffé sur Riparia B.....	»	9°.8	»	10°,7
Jacquez.....	11°,0	»	11°,3	»
Berlandieri.....	»	14°	»	14°,7

La température moyenne d'apparition du phénomène des pleurs serait ainsi de 10°,2 pour l'Aramon greffé sur Riparia, de 11° pour le Jacquez et de 14° pour le Berlandieri. Chaque cépage paraît exiger une température déterminée du sol pour que l'écoulement des pleurs se manifeste. L'évolution rapide du phénomène à son début indique assez clairement qu'il se relie à une modification rapide, simultanée de l'activité de l'absorption radiculaire. On ne peut expliquer que de cette manière la mise en circulation rapide, dans le corps du végétal, de quantités d'eau assez importantes, atteignant jusqu'à 400 centimètres par jour pour de jeunes ceps de trois ans. Il faudrait attribuer un volume exagéré aux capacités des vaisseaux conducteurs pour rapporter à la dilatation des gaz intérieurs l'émission aussi brusque de quantités aussi grandes de liquide. Il paraît beaucoup plus naturel de considérer la température de 10°,2 du sol comme une *température limite* d'entrée en

activité du système radiculaire. Il aurait été intéressant de pouvoir suivre simultanément, sur le même cep, le développement du système radiculaire pendant cette première période d'entrée en végétation ; mais toute lésion importante aux racines du sujet aurait compromis les résultats de l'expérience en déterminant l'écoulement des pleurs à l'intérieur du sol. Si toutefois les conclusions que semble permettre l'étude du phénomène à laquelle nous nous sommes livré sont légitimes, on voit qu'il y aurait un grand intérêt à déterminer, pour chaque cépage, la température qui règle l'origine du développement des pleurs de la vigne. On obtiendrait ainsi un point de repère pour l'étude des différentes phases de la végétation, qui serait plus précis que celui basé sur la période du débourrement. Cette limite correspondrait d'ailleurs plus exactement à l'entrée en végétation des cépages, et sa détermination permettrait de mettre en parallèle, plus exactement qu'on n'a pu le faire jusqu'à ce jour, la comparaison que divers agronomes ont établie entre les conditions météorologiques (somme de température, somme de radiation) et l'évolution successive des diverses phases de végétation. La constatation de l'invariabilité de la température limite, correspondant au début du phénomène des pleurs pour plusieurs années, permettrait d'ailleurs de substituer à l'observation du phénomène physiologique, toujours délicat à préciser, celui de la détermination des températures du sol qui lui correspondent.

Composition des pleurs de la vigne. — La quantité de pleurs fournie par une souche s'est élevée, dans nos expériences, jusqu'à plus de cinq litres. Aussi, bien que la richesse de ces liquides en éléments fertilisants ne soit pas très élevée, comme le prouvent les recherches de Neubauer, il y a élimination d'une quantité de principes utiles

qui n'est pas entièrement négligeable. La quantité de matière sèche (matières organiques et matières minérales) contenue dans un litre de pleurs s'élève à 2 grammes environ, dont 2/3 de matières organiques et 1/3 de matières minérales. Nous avons déterminé ces éléments pour divers bras d'un même cep et pour divers cépages. Le tableau suivant résume nos quelques déterminations à ce sujet :

Dosage des cendres et de l'extrait sec.

NATURE DU LIQUIDE	EXTRAIT SEC (Matière minérale et matière organique).	CENDRES
Aramon sur Riparia A	1gr,816	0gr,645
Aramon sur Riparia B — 1er bras	1 ,716	0 ,596
Aramon sur Riparia B — 2e bras	2 ,133	0 ,608
Jacquez — 1re portion	1 ,018	0 ,376
Jacquez — 2e portion	1 ,556	0 ,380
Berlandieri — commencement	2 ,025	0 ,662
Berlandieri — milieu	1 ,872	0 ,662
Berlandieri — fin	2 ,020	0 ,525

La proportion de cendres et de matières organiques présente des variations pour les divers bras d'un même cep. La proportion de cendres pour un même cépage s'est montrée assez constante pendant la durée de l'écoulement. La proportion de matières organiques présente quelques variations.

D'après les analyses de Neubauer, un litre de pleurs donne en moyenne 665 milligrammes de cendres contenant 69 milligrammes de potasse, 19 d'acide phosphorique et 275 de chaux en partie à l'état de carbonate. La proportion d'azote est assez variable, elle est de 150 à 450 milligrammes par litre. La perte en éléments fertilisants pour les cépages que nous avons mis en expérience, et notamment pour le Berlandieri, s'élèverait donc à un chiffre appréciable.

M. E. Chuard a appelé l'attention des viticulteurs sur l'intérêt qu'il y aurait à connaître la constitution des pleurs pour en déduire les exigences de la vigne au point de vue des divers éléments fertilisants, au moment de son entrée en végétation. Il fait remarquer que, outre la prédominance de la chaux, les trois éléments essentiels des engrais, l'azote, l'acide phosphorique et la potasse, sont à peu près dans la proportion de 1 : 3 : 6. « L'azote est donc moins abondant qne l'acide phosphorique, ce qui semble indiquer que la potasse, de même que les deux éléments précédents, est nécessaire à la vigne, dès le commencement de la végétation, et non pas seulement, comme on l'a admis quelquefois, pendant le développement du fruit. Il serait du reste prématuré de tirer des conclusions d'une seule détermination, et si des recherches de cette nature peuvent fournir des renseignements précieux, ce n'est que lorsqu'on les aura multipliées, en faisant varier les conditions dans lesquelles elles s'opèrent. » On peut remarquer toutefois que cette conclusion même tirée à la suite d'expériences très nombreuses, ne serait légitime qu'autant qu'il y aurait identité de proportion entre les éléments qui sont fixés dans le corps du cep et ceux qui subsistent dans les pleurs. Certains éléments pouvant être fixés dans les tissus du végétal et les liquides des pleurs, en révélant une moindre teneur de ce principe essentiel, accuseraient sa plus grande utilité. Il semble que, pour introduire dans la pratique des engrais une modification résultant de ce mode de recherches, il serait nécessaire de compléter l'analyse des pleurs par celle que l'on exécuterait simultanément sur les diverses parties du végétal.

Nous signalerons incidemment un fait qui semblerait accuser une fixation plus grande du calcaire dans le végétal, en relation avec son abondance dans les pleurs. Un cep de Berlandieri, soumis à un écoulement prolongé et en

quelque sorte artificiel des pleurs, s'est chlorosé brusquement à la fin de la période d'observation alors que les pieds voisins, qui n'avaient pas été taillés, ne présentaient à cette date aucune trace de chlorose. L'étude de la composition des pleurs de divers cépages présentant une adaptation différente au calcaire pourrait peut-être conduire à une explication plus logique de cette inégale adaptation dont la cause intime n'a pas encore été révélée.

Les pleurs de la vigne et l'opération de la taille. — L'écoulement des pleurs de la vigne peut être considéré, dans l'évolution annuelle de ce végétal, comme un accident déterminé par l'application de nos méthodes culturales. On peut, par suite, se demander s'il n'y aurait pas intérêt, pour éviter un affaiblissement nuisible au végétal, à réduire l'importance de l'écoulement du liquide séveux. Les recherches de M. de Canstein, dirigées dans cette voie, ont permis à leur auteur de formuler les conclusions suivantes que nous croyons utile de rapporter ici :

« 1° On ne peut jamais prévoir, au printemps, quand les pleurs seront le plus abondants, et il n'est pas indifférent de tailler la vigne un jour où il s'écoulera 50 centimètres cubes, ou un autre jour où elle perdra 950 centimètres cubes de sève;

2° On doit commencer à tailler de bonne heure, aussitôt que le sol le permet.

3° Quand on est obligé de tailler plus tard, il faut choisir pour cette opération les journées fraîches et non pas les jours chauds où l'écoulement est plus fort.

4° Dans les vignobles qui renferment plusieurs variétés, il faut commencer par les variétés à fortes pousses et très riches en racines et finir par les autres.

5° Quand on taille trop tard et que la plante perd beaucoup de sève, le pied, loin d'être simplement affaibli par

une perte de nourriture, est sujet à une activité morbide qui se traduit en été et en automne par des maladies et un développement irrégulier; il fleurit plus tard, le raisin mûrit d'une manière irrégulière et le bois ne s'aoûte pas. »

Si l'on veut pratiquer la taille d'une façon telle que la vigne laisse échapper le moins de pleurs possible, il y y aurait lieu de se préoccuper de la façon dont on doit opérer les sections. Certains auteurs conseillent, par exemple, de faire des sections obliques dont l'inclinaison est opposée à l'œil situé en dessous pour éviter l'écoulement du liquide sur ce dernier, qu'il peut endommager. Mais l'on peut se demander si une section oblique, ayant une surface plus grande que la section perpendiculaire à l'axe du sarment, ne favoriserait pas l'écoulement du liquide. Enfin l'influence de la netteté plus ou moins grande des coupes qui peuvent avoir lieu sur la cloison située au-dessus du dernier œil ou à une distance variable sur la longueur du mérithalle, de même que l'influence de l'époque de la taille sur la quantité de liquide écoulé, aurait quelque intérêt à être connue.

Mais l'inégalité de l'écoulement des pleurs de la vigne, que nous avons signalée antérieurement, ne nous a pas permis de résoudre ces différents problèmes que nous nous étions posés.

Résumé et conclusions. — Le phénomène des pleurs de la vigne présente un intérêt tout spécial au point de vue de l'étude de la circulation des liquides chez les végétaux. Les variations des vitesses d'écoulement des pleurs et des pressions de ce liquide à l'intérieur des ceps ne sont pas liées directement aux variations correspondantes des conditions météorologiques extérieures. L'écoulement des pleurs doit être considéré comme une phase préparatoire

de l'entrée en végétation de la vigne, qui ne demande pour s'accomplir que la réalisation d'une température limite déterminée, variable avec la nature du cépage. Cette température limite serait de 10° pour l'Aramon, 11° pour le Jacquez, 14° pour le Berlandieri.

Les quantités de pleurs écoulés par les divers bras d'une même souche ou par les divers individus d'une même variété sont très variables. Les irrégularités observées à ce sujet rendent fort difficiles les observations comparées que l'on pourrait se proposer d'entreprendre sur les relations de la composition chimique des pleurs avec la nature du cépage, ou sur le choix de l'époque la plus convenable pour appliquer à la vigne la taille qui provoquerait le moindre écoulement du liquide séveux.

Diminution de la pression intérieure. — Hales signale l'inversion des pressions vers la fin de la période des pleurs et, selon son expression, les manomètres commencent *à pomper*. Cette diminution de pression pourrait être utilisée pour introduire à l'intérieur des ceps, et en particulier dans le système radiculaire, certains sels en dissolution. Nous en parlerons à la fin de ce chapitre.

B. — DÉBOURREMENT

Nous avons dit que l'écoulement des pleurs cessait lorsque les organes de la vigne entraient en fonction. D'autre part, dans le chapitre précédent, nous avons donné la structure et le rôle de chacune des parties de la plante. Voyons comment ces différentes fonctions se coordonnent.

Lorsqu'on examine au microscope, pendant l'hiver, les tissus de la vigne, on constate qu'ils sont gorgés de grains d'amidon dont les dimensions varient avec les espèces.

L'amidon étant un des hydrates de carbone de réserve, les plus répandus parmi les végétaux.

Dès que la vigne passe de la vie ralentie à la vie active, ces matières amylacées sont digérées comme les autres substances de réserve pour être utilisées à la croissance; et c'est ce qui explique pourquoi on voit souvent apparaître les premières feuilles avant les radicelles.

Lorsque les premiers bourgeons commencent à éclater, c'est-à-dire lorsque les jeunes feuilles commencent à être visibles on dit que la vigne *débourre*.

L'époque qui sépare le moment où la vigne commence à pleurer et celui où elle débourre varie entre 20 ou 30 jours suivant les conditions de milieu, ainsi que nous l'avons vu précédemment.

La connaissance parfaite de l'époque du débourrement offre un intérêt tout particulier. Non seulement elle constitue un caractère très précieux, mais au point de vue de la sensibilité des divers cépages aux gelées printanières elle est d'autant plus intéressante à connaître que la plupart des ampélographes ont complètement négligé cette question. Pour peu qu'on observe l'époque du débourrement, même chez différents individus appartenant à la même variété, on ne tarde pas à s'apercevoir qu'il existe entre eux des différences sensibles. Il y aurait donc lieu, dans chaque région viticole, de fixer par la sélection ceux qui débourrent le plus tard, car un débourrement tardif n'implique nullement une maturité tardive.

L'époque du débourrement peut varier suivant une foule de circonstances. Elle varie d'abord suivant le cépage; on a constaté d'autre part que l'époque de la taille n'était pas sans influence sur l'époque du débourrement. Une taille hâtive avance le débourrement, une taille tardive le retarde.

Si tout le monde n'est pas d'accord sur ce point, l'opinion que je viens d'émettre et qui résulte de nombreuses

observations personnelles est la plus généralement admise.

Le système de taille n'est pas sans effet : les souches soumises à taille longue débourrent plus tard que celles soumises à taille courte. Un cépage de faible vigueur entre en végétation avant celui qui est plus vigoureux.

La nature du sol, son humidité, sa coloration, etc., favorisent ou diminuent l'élévation de température et provoquent une avance ou un retard dans la végétation. L'exposition et le climat jouent le même rôle.

Certains traitements cryptogamiques exercent de sérieuses influences sur l'époque de débourrement de la vigne. Ainsi le badigeonnage complet des souches avec une solution de sulfate de fer peut retarder la végétation de 6, 8 et même 12 et 15 jours. Mais ces badigeonnages, pour provoquer un sérieux retard dans le débourrement, doivent s'exécuter le plus tard possible. Appliqués à l'automne ils produisent un effet contraire.

Il résulte de tout ce qui a été dit que, pour avoir des indications intéressantes sur l'époque du débourrement, il importe de relever les observations sur des cépages placés dans les mêmes conditions de sol, de taille, de climat, etc. C'est en tenant compte de toutes ces conditions que le tableau de la page suivante a été dressé.

En 1903, si on prend les cépages ayant débourré les premiers, comme la Folle et le Pulsart (23 mars), ainsi que ceux ayant débourré les derniers, comme le Durif et le Grand Noir de la Calmette (3 avril), on constate un écart de 11 jours entre les époques de débourrement.

En 1904, l'écart entre le premier débourré qui est le Gros Lot de Cinq Mars (11 avril) et les derniers, Riesling blanc et Alicante Bouschet (16 avril), n'est que de 5 jours.

En d'autres termes le nombre de jours qui séparent le débourrement de chaque variété est d'autant moins élevé que la vigne entre plus tardivement en végétation.

Époques du débourrement de quelques cépages observés à la station viticole de Cognac.

VARIÉTÉS	ÉPOQUES DU DÉBOURREMENT	
	1903	1904
Folle blanche	23 mars	12 avril
Saint-Émilion	1er avril	14 —
Colombard	27 mars	13 —
Balzac noir	6 avril	15 —
Cabernet Sauvignon	29 mars	14 —
Merlot	26 —	12 —
Malbec	27 —	13 —
Sémillon	27 —	13 —
Sauvignon	27 —	14 —
Syrah	31 —	12 —
Durif	3 avril	14 —
Marsanne	27 mars	13 —
Mondeuse	25 —	12 —
Chenin blanc	24 —	14 —
Gros Lot de Cinq Mars	26 —	11 —
Pinot noir	27 —	12 —
Pinot blanc Chardonnay	26 —	12 —
Gamay noir	25 —	12 —
Pulsart	23 —	12 —
Enfariné	29 —	13 —
Riesling blanc	29 —	16 —
Portugais bleu	29 —	14 —
Aramon	27 —	13 —
Carignane	1er avril	14 —
Grenache	27 mars	14 —
Cinsaut	29 —	14 —
Petit Bouschet	29 —	14 —
Alicante Bouschet	29 —	16 —
Grand noir de la Calmette	3 avril	15 —

En 1894, j'avais relevé à Montpellier les époques de débourrement, de floraison, de maturité et de défeuillaison de tous les cépages cultivés dans les collections de l'École d'Agriculture, et j'en étais arrivé à certaines conclusions que je vais donner en partie.

Les cépages qui ont débourré le plus régulièrement sont, par ordre de hâtivité d'abord, ceux du Luxembourg, de l'Alsace et de la Belgique, puis la plupart des Pinots et

des Gamays et enfin ceux du Portugal. Le même ordre a été observé pour la floraison et la maturité, mais l'écart qui peut exister pour le temps pendant lequel s'effectue un phénomène augmente à mesure qu'on s'éloigne du début de la végétation. Cela peut s'expliquer en partie. J'ai démontré, avec M. Houdaille, que les premiers signes de végétation, les pleurs, s'écoulaient lorsque la température du sol atteignait un degré déterminé. Il doit en résulter que, dans le débourrement, les agents météorologiques ont une influence plus marquée pour activer la végétation que pour la floraison et la maturité où les questions d'hérédité interviennent pour une plus large part. Néanmoins on est quelque peu surpris de voir que deux cépages provenant de deux régions où la température est très différente, comme le nord de la France ou le sud du Portugal, ne présentent pas, cultivés côte à côte sous le même climat, des écarts plus considérables pour leurs époques de végétation. Mais la croissance d'un végétal n'est pas seulement une question de température. De plus, l'on voit que le nombre des jours de végétation d'une même espèce cultivée diminue à mesure que la latitude augmente. M. Tisserand, notamment, l'a parfaitement démontré en prenant comme type le blé.

On voit également qu'il existe pour certains cépages de grandes irrégularités dans les époques de végétation. Certains cépages, comme ceux du Caucase, ont débourré bien avant les autres et mûri après; d'autres présentent des observations inverses. C'est qu'il faudrait tenir compte, pour établir des comparaisons, non seulement de la latitude, mais de l'altitude et de l'exposition. Il aurait été intéressant de dresser ce même tableau pendant plusieurs années; mais des empêchements matériels ne l'ont pas permis.

C. — FEUILLAISON

L'époque de la feuillaison qui va du débourrement à la floraison peut être considérée comme la période de préparation à la fructification.

A ce moment les racines et les feuilles fonctionnent normalement, et grâce à une nutrition très active, la vigne s'occupe surtout pendant cette phase de créer ses organes.

Les racines, par leurs poils absorbants, puisent dans le sol la sève brute. Cette dernière est composée surtout d'eau tenant en dissolution des azotates, des phosphates, etc. Nous avons vu à propos des fonctions des racines que l'absorption était réglée par la consommation. Or, toutes les vignes ne consomment pas d'une façon uniforme. Dans une étude d'ensemble sur les différents vignobles, M. Müntz a démontré par de nombreuses analyses comparatives que la quantité de principes fertilisants enlevés par les récoltes dans un milieu déterminé était assez variable.

Dans ses conclusions, M. Müntz fait remarquer que, comparée au Midi, par exemple, l'azote est utilisé en moins grande quantité, mais que, pour la potasse et surtout l'acide phosphorique, la Gironde en utilise davantage.

Quoi qu'il en soit et pour assurer une bonne végétation la vigne doit trouver dans le sol tous les éléments nécessaires et c'est au viticulteur à donner par les engrais les aliments absents ou en trop faible proportion.

La *sève brute*, puisée par les radicelles, monte dans les racines, puis suit progressivement les vaisseaux ligneux du jeune bois pour aller se répartir grâce aux réseaux des nervures dans le parenchyme vert de la feuille. L'osmose, la capillarité, et la transpiration sont les causes de ce cheminement.

Pendant son trajet des racines aux feuilles, la sève brute envoie par osmose dans les tissus vivants du voisinage, comme le parenchyme cortical, les substances minérales pour la synthèse d'éléments nécessaires à leur régénération.

La sève subit dans la feuille de profondes transformations dont le mécanisme est encore bien obscur — Tout d'abord elle perd beaucoup par la *transpiration*. D'autre part les feuilles absorbent de l'oxygène qui provoque une véritable oxydation dont le résultat est l'émission de l'acide carbonique (*respiration*). Enfin les feuilles vertes absorbent l'acide carbonique de l'air (*assimilation chlorophyllienne*).

C'est grâce à une série de synthèses des substances contenues dans la sève brute, que se forment les matières albuminoïdes, le sucre, l'amidon, etc. Le résultat de toutes ces synthèses aboutit donc à la formation de toutes ces matières directement assimilables et qui constituent la *sève élaborée* ou *sève nourricière*.

Cette sève élaborée est constituée par un liquide épais renfermant non seulement des sels minéraux mais aussi des matières azotées et ternaires (sucre et amidon). Elle est entraînée dans les vaisseaux libériens par un mécanisme encore peu connu dans la tige et les racines. Chemin faisant, elle passe par osmose à travers les parois latérales des tubes criblés et se répand dans toutes les cellules vivantes. Les substances alimentaires contenues dans la sève élaborée sont utilisées après digestion préalable au fur et à mesure des besoins. Les feuilles jouent donc un rôle extrêmement important.

C'est au viticulteur à écarter toutes les causes pouvant entraver leur fonction normale. Le traitement des maladies cryptogamiques doit être exécuté avec soin.

Nous verrons que la croissance des sarments et des feuilles qui, par leur rôle, sont des organes actifs par excellence,

sont en relation directe avec la température. En d'autres termes les phénomènes complexes de synthèse auxquels il a été fait allusion sont d'autant plus actifs que la température est plus élevée. Nous y reviendrons à propos du climat.

Pendant cette période de la feuillaison, la chaleur et la lumière, qui en pratique est généralement suffisante, sont les éléments qui agissent de la façon la plus énergique sur la végétation de la vigne.

Cette croissance augmente rapidement après le débourrement, puis elle se maintient plus ou moins régulière suivant la température. Enfin elle décroît, vers la fin d'août, époque de la véraison, c'est-à-dire au moment où le grain commence à changer d'aspect pour prendre sa coloration définitive.

Le tableau suivant, relevé en 1901 à la Station viticole de Cognac, le montre très nettement.

Observations sur les époques d'allongement du sarment.

VARIÉTÉS	DÉBOURREMENT	ALLONGEMENT DE 15 EN 15 JOURS								LONGUEUR TOTALE DU SARMENT
		AU 17 MAI	AU 1er JUIN	AU 15 JUIN	AU 1er JUIL.	AU 15 JUIL.	AU 1er AOÛT	AU 15 AOÛT	AU 1er SEPT.	
		cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.
Folle blanche..	9 avril	45	56	42	34	43	40	13	5	278
Cabernet franc.	9 —	34	54	42	30	48	47	16	2	282
Pinot.....	13 —	32	68	44	29	36	35	13	3	260
Aramon	9 —	21	72	54	32	43	38	7	1	268

On voit donc qu'à partir du 17 mai jusqu'au 15 août l'allongement a été assez régulier, sauf quelques écarts peu importants dus à des variations de température. A partir du 1er septembre la croissance était à peu près nulle. Des observations analogues relevées sous le climat du Midi auraient donné une croissance plus rapide et un arrêt plus précoce.

Pendant cette période de croissance rapide, la floraison se produit et la vigne se prépare à l'acte important de la fructification.

D. — FLORAISON

La floraison doit être considérée comme une des fonctions les plus importantes car c'est d'elle que dépend la fructification.

L'époque de la floraison varie comme celle du débourrement suivant un grand nombre de circonstances. Voici, en regard du débourrement, quelques époques de floraison observées à la Station viticole de Cognac en 1902 et 1903.

Époques de débourrement et de floraison.

VARIÉTÉS	1902		1903	
	DÉBOURREMENT	FLORAISON	DÉBOURREMENT	FLORAISON
Folle blanche	3 avril	27 juin	23 mars	13 juin
Saint-Émilion	8 —	28 —	1er avril	17 —
Colombard	4 —	25 —	27 mars	12 —
Cabernet Sauvignon	12 —	28 —	29 —	9 —
Merlot	8 —	29 —	26 —	15 —
Malbec	10 —	29 —	27 —	8 —
Semillon	12 —	27 —	27 —	12 —
Sauvignon	11 —	24 —	27 —	9 —
Syrah	7 —	23 —	31 —	18 —
Chenin blanc	4 —	26 —	24 —	12 —
Pinot noir	7 —	»	27 —	»
Pinot blanc Chardonnay	4 —	21 —	26 —	8 —
Pulsart	1 —	26 —	23 —	8 —
Gamay noir	7 —	24 —	25 —	8 —
Aramon	7 —	28 —	27 —	18 —
Grenache	8 —	24 —	27 —	20 —
Cinsaut	10 —	24 —	29 —	12 —
Petit Bouschet	8 —	25 —	29 —	22 —
Carignane	8 —	27 —	1er avril	22 —
Grand noir de la Calmette	12 —	27 —	3 —	»
Durif	12 —	25 —	3 —	12 —

Il est à remarquer qu'en 1902 le nombre de jours qui séparent les premiers débourrés des derniers est de 11, tandis qu'il s'est écoulé 8 jours entre les premiers et les derniers fleuris.

En 1903, au contraire, on constate 11 jours d'intervalle entre les premiers et les derniers débourrés et 14 jours entre les premiers et les derniers fleuris.

On trouve facilement l'explication de ces différences par les écarts de température. En 1902 la période de floraison a duré 8 jours et la température moyenne pendant ce temps a été de 21°5. En 1903, la période a été de 14 jours, c'est-à-dire plus longue, mais la température moyenne était beaucoup plus basse, elle a été de 13°5.

En résumé, pour la floraison comme pour le débourrement, le nombre de jours qui séparent les premiers et les derniers fleuris est d'autant moindre que la température est plus élevée.

Millardet, qui a étudié de très près la floraison, donne les renseignements suivants sur l'épanouissement et la fécondation des fleurs de Chasselas.

« Les fleurs d'une grappe de Chasselas s'épanouissent successivement suivant l'ordre de leur développement. La floraison complète d'une grappe dure plus ou moins longtemps, suivant la grandeur de cette dernière et diverses autres circonstances, trois à cinq jours en moyenne, si le temps est favorable.

« L'épanouissement des fleurs est subordonné essentiellement à la température.

« A 15° C. on voit déjà quelques fleurs s'ouvrir de temps en temps; mais ce n'est qu'à partir de 17° que la floraison se fait d'une manière normale. De 20 à 25° elle marche très rapidement. La lumière solaire est sans action sur l'épanouissement, en tant que lumière : elle n'agit que par le calorique qui l'accompagne. En effet, les grappes

placées dans l'obscurité complète épanouissent tout aussi complètement et rapidement leurs fleurs que celles qui sont placées à la lumière diffuse ou même aux rayons solaires directs, pourvu que les températures, dans les trois cas, soient les mêmes. Si, dans les grappes placées à l'ombre où sous les masses du feuillage, les fleurs s'épanouissent habituellement d'une façon incomplète, cela tient sans aucun doute à une nutrition insuffisante de ces fleurs amenée par un commencement d'étiolement.

« La floraison du Chasselas commence de bonne heure,

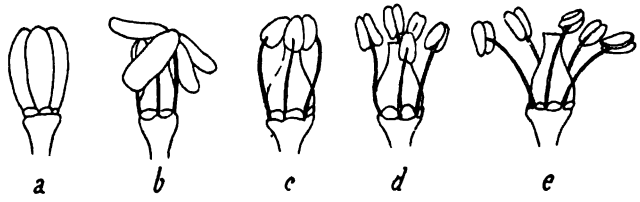


Fig. 73 à 77. — Épanouissement des fleurs de Chasselas suivant l'ordre des lettres *a*, *b*, *c*, *d*, *e* (d'après Millardet).

vers sept heures du matin, lorsque la chaleur de la nuit a été normale, si le temps est beau, et dès que la température atteint 15° C. Pendant une heure environ, c'est-à-dire aussi longtemps que la chaleur n'atteint pas 17° C., quelques fleurs seulement s'ouvrent, mais dès que la température devient plus élevée l'épanouissement se fait plus rapide : vers neuf heures, on peut voir les fleurs s'ouvrir de minute en minute, souvent plusieurs à la fois sur la même grappe. Puis le nombre des fleurs qui s'ouvrent diminue rapidement, et de dix à onze heures du matin l'épanouissement est presque terminé. C'est tout au plus si, dans l'après-midi, une ou deux fleurs s'ouvrent encore sur des grappes où, dans la matinée, quarante à cinquante fleurs se sont épanouies.

« Ainsi lorsque le temps est beau et chaud. Mais si la

nuit précédente a été froide, si la matinée est fraîche, le ciel couvert, le temps humide ou pluvieux, l'épanouissement est retardé jusqu'à ce que la température atteigne 15 à 17°. Dans ces conditions, il peut ne commmencer que très tard dans la matinée ou même être reporté à l'après-midi. Il peut aussi se faire très lentement et irrégulièrement durant toute la journée et même, si la température reste insuffisante, être retardé jusqu'au lendemain. Si ces conditions défavorables se prolongent deux ou trois jours de suite, l'épanouissement complet n'a plus lieu : la corolle ne tombe plus, elle est seulement détachée à sa base et soulevée à un ou deux millimètres de hauteur. Alors elle reste définitivement sur la fleur comme un capuchon qui enferme les anthères et le stigmate.

« Ce mode d'épanouissement entraîne généralement une coulure considérable chez tous les cépages, surtout chez le Malbec, le plus coulard de tous dans le Sud-Ouest. On pourrait désigner les fleurs qui le présentent sous le nom de *fleurs encapuchonnées*, pour les distinguer de celles où la corolle tombe, c'est-à- dire où l'épanouissement est normal. »

Les agents extérieurs ont donc une grande influence sur la floraison. Aussi, au moment de la fleur, si la température n'est pas assez élevée, les pluies trop abondantes, la coulure se produit et la récolte est notablement diminuée.

La coulure peut être provoquée aussi par une végétation excessive, par la présence d'insectes ou de maladies, ou par une constitution anormale des organes floraux.

La fécondation terminée, le grain augmente de volume et s'achemine vers la véraison. Il a été dit que du débourrement à la véraison, l'accroissement des différents organes de la vigne était très rapide. Puis la végétation s'arrête, les rameaux et les feuilles pâlissent, les dimensions des sarments et des feuilles n'augmentent plus, mais il se

produit dans leur intérieur un véritable travail de résorption.

E. — MATURATION

A partir de la fécondation, toutes les fonctions de la plante semblent s'orienter vers le développement, puis la maturation du fruit.

On peut distinguer, dans le cours de l'existence du fruit, trois périodes nettement caractérisées.

1° **La période herbacée**, pendant laquelle le fruit, pourvu de chlorophylle, se comporte comme tous les organes verts. Cette période fait partie de l'accroissement rapide qui se poursuit, comme nous l'avons dit, depuis le débourrement jusqu'à la véraison.

2° **La période de maturation proprement dite**, pendant laquelle le fruit, ayant atteint à peu près son volume définitif, amasse des réserves et notamment du sucre.

3° **La période de surmaturation**, caractérisée par la disparition par combustion d'une partie du sucre, par le flétrissement du fruit et son invasion par des parasites divers.

Nous allons examiner successivement ces trois périodes.

1° ***Période herbacée ou d'accroissement.*** — Quand le fruit est *noué*, c'est-à-dire lorsque l'ovule vient d'être fécondé, le grain grossit rapidement. N'ayant qu'un ou deux millimètres au moment de la fécondation, il acquiert, en l'espace de deux mois, environ un diamètre dix fois plus grand. Pendant tout ce temps le grain, pourvu de chlorophylle, fonctionne comme tous les organes verts et peut, par des phénomènes de synthèse, former de l'amidon. A mesure que le grain grossit, la chlorophylle, primitivement répandue dans toutes les cellules qui constituent la paroi de l'ovaire, s'accumule de plus en plus à la surface, en

dessous de l'épiderme, et abandonne les cellules intérieures de la pulpe, sauf cependant la cloison séparatrice de l'ovaire qui reste verte. C'est aussi à la surface du grain que se localise l'amidon qui est fabriqué sur place par la chlorophylle.

Le grossissement du grain n'a pas lieu par la multiplication de ces cellules, mais seulement par l'extension de celles formant la paroi de l'ovaire. Il en est de même des cellules internes.

La composition du grain pendant cette période varie peu et n'est d'ailleurs pas sensiblement différente de celle des autres organes verts.

Le sucre y existe à la dose d'environ 10 grammes par litre, dont 8 grammes de glucose et 2 de lévulose. L'acidité, surtout formée par les acides tartrique et malique libres ou combinés à l'état de bitartrate, est élevée : elle représente environ 25 grammes par litre, exprimée en acide sulfurique.

Voici, d'après Macagno, des analyses de feuilles, de rameaux et de grains à différentes époques et pour 1 kilogramme des matières analysées vertes.

	GLUCOSE	CRÈME DE TARTRE
Feuilles de la pointe des rameaux fructifères.	14,21	7,41
Feuilles de la base des rameaux fructifères...	10,81	5,12
Feuilles des rameaux stériles.....	11,93	4,01

Ces feuilles ont été prises vers le début de la végétation. Au 4 août, c'est-à-dire vers la fin de la période d'accroissement des grains, le même auteur a trouvé :

	GLUCOSE	CRÈME DE TARTRE
Feuilles de la pointe des rameaux fructifères.	15,31	12,52
Grains.....	10	•

Tous ces chiffres sont assez voisins de ceux donnés par l'analyse des feuilles.

2° ***Période de maturation proprement dite.*** — La fin de la première période est marquée par un phénomène spécial très important. Le grain, vert et dur, cesse de s'accroître ; il devient mou et comme transparent par suite d'une sorte de gélification de ses tissus. La chlorophylle disparaît ; puis, pour les raisins colorés, on voit apparaître des plaques rouges d'abord, puis violettes ou noires ; enfin la quantité de sucre augmente rapidement. En même temps, la souche cesse de s'accroître comme nous l'avons vu. Les rameaux paraissent souffreteux, les feuilles moins turgescentes : c'est la *véraison.* — On a comparé ces phénomènes à ceux de l'enfantement, et un proverbe populaire dit : « Qui voit la vigne en août, voit ses douleurs. »

La véraison n'est que le début de la maturation. Au lieu de suivre celle-ci nous allons examiner successivement les modifications subies par le grain lui-même ; nous verrons ensuite comment se comportent les différents principes immédiats : les matières minérales et surtout celles qui intéressent le plus les viticulteurs, c'est-à-dire les matières hydrocarbonées : sucre et acides, et les matières colorantes.

Modifications subies par le grain. — Au moment de la véraison, le grain a atteint sa forme et à peu près sa grosseur définitives. Son volume peut augmenter encore dans une certaine mesure par suite de gonflement dû à une forte absorption d'eau survenant après une période de sécheresse. Quoi qu'il en soit, cette augmentation est toujours relativement faible et ne peut se comparer à celle qui a lieu pendant l'accroissement du grain. M. Müntz a trouvé en 1893, après une série de pluies succédant à une période très sèche, les chiffres suivants pour la circonférence moyenne d'un grain :

Avant la pluie	42m/m,7
2 jours après la première pluie.....	45 ,2
9 — — —	45 ,84

Cette augmentation a lieu, ainsi que nous l'avons dit, uniquement par le gonflement des cellules, ce gonflement parfois excessif peut amener la déchirure des cellules extérieures dans certaines variétés de raisins.

Variations subies par les matières minérales. — Les matières minérales puisées par les racines s'accumulent d'abord, ainsi que nous l'avons vu, dans les feuilles et les sarments. A partir de la véraison il s'établit une circulation en sens inverse. La potasse, notamment, diminue brusquement dans les sarments, pendant qu'elle augmente dans le raisin. L'acide phosphorique subit aussi, quoique dans une proportion moindre, la même marche. La chaux et la magnésie, au contraire, semblent continuer leur circulation primitive et s'accumulent dans les feuilles.

Variations subies par les matières sucrées. — Jusqu'à la véraison, le sucre n'est pas sensiblement plus abondant dans les raisins que dans les autres parties de la vigne. Mais, à partir de ce moment, il s'accumule rapidement. Sa teneur peut passer de 10 à 200 grammes dans l'espace d'un mois environ. Le gain journalier peut atteindre 5 à 10 grammes, surtout vers la fin de la maturité.

Voici, d'après Macagno, les variations du sucre dans les grains :

4 août.....	10gr par kilogr. de raisins	
16 —	34 ,14	—
31 —	81 ,66	—
15 septembre.....	112	—
5 octobre.....	128 ,15	—

Origine du sucre. — Deux théories sont en présence. L'une fait dériver le sucre de l'amidon, l'autre des acides.

L'amidon existe dans la feuille où il se forme, nous l'avons vu, sous l'action de la chlorophylle. Cet amidon ne persiste pas sous cette forme, mais il est solubilisé par une sorte de diastase et peut alors circuler dans tous les organes de

la plante. Mais tandis que dans les sarments et les racines il reprend sa forme solide, dans le grain il se transforme en sucre et s'accumule. Macagno a même démontré la présence dans les feuilles d'un peu de saccharose qui pourrait passer directement dans le raisin où il s'intervertirait.

La provenance du sucre de raisin par le fonctionnement des feuilles est bien démontrée. Il suffit d'enlever à un cep une partie de ses feuilles pour constater un grand ralentissement dans la formation du sucre dans le raisin. M. Müntz a fait des expériences dans ce sens, en effeuillant la partie inférieure de sarments de Malbec et de Merlot au moment de la maturation, de façon à bien exposer le raisin au soleil. La quantité des feuilles enlevées représentait environ 25 p. 100 de la totalité. Voici les résultats obtenus :

		MALBEC	MERLOT
2 octobre.	Avant l'effeuillage...	16gr,35 p. 100	15gr,19 p. 100
13 —	Pied non effeuillé...	27 ,78 —	19 ,93 —
»	Pied effeuillé..... ..	17 ,48 —	15 ,37 —

L'augmentation du sucre a donc été nulle ou très faible dans les pieds effeuillés. Les viticulteurs savent d'ailleurs que lorsque, par suite du mildiou, la vigne est privée de ses feuilles, le raisin ne peut pas mûrir.

La transformation de l'amidon en sucre par la plante est parfaitement admissible. Elle se réalise très facilement au laboratoire. L'ébullition de l'amidon en présence d'acides le transforme en glucose. Dehérain a montré que dans le fruit il y a d'abord du sucre droit, puis peu à peu, à mesure que la maturité avance, la proportion du sucre gauche augmente jusqu'à atteindre presque celle du sucre interverti. Plus tard enfin, après la maturation, le sucre gauche domine. M. Bouffard a trouvé, pour l'Aramon, dans la période herbacée, 82 p. 100 de dextrose et 18 p. 100 de lévulose. A un état plus avancé, 70 p. 100 de dextrose et

30 p. 100 de lévulose. Enfin, quand la coloration rouge apparaît, 54 p. 100 de dextrose et 46 p. 100 de lévulose.

Une deuxième théorie, nous l'avons dit, fait dériver le glucose des acides. On sait que les acides existent dans la feuille et le raisin, et que, dans ce dernier surtout, la proportion de cet élément va en diminuant de plus en plus jusqu'au moment de la maturité. Cette théorie n'est pas basée sur des expériences directes, mais uniquement sur la diminution du taux des acides. Or, si, dans son ensemble et en général, l'acidité décroît à mesure que la maturité avance, cette décroissance n'est pas inversement proportionnelle à l'augmentation du sucre. Pasteur a même démontré qu'il n'y avait aucune relation forcée dans la marche de ces deux éléments. On peut, dans certains cas, constater une diminution de l'acidité quand le sucre reste à peu près stationnaire.

Néanmoins certains auteurs admettent qu'une partie de l'acidité peut se transformer en sucre et donner du lévulose, ce qui expliquerait l'augmentation constante de ce dernier.

Circonstances qui président à la formation des sucres. — C'est sous l'influence de la chaleur et surtout de la lumière que les sucres peuvent prendre naissance. Sous l'influence des radiations absorbées par la chlorophylle l'acide carbonique de l'air CO^2 se décompose en oxyde de carbone CO et en oxygène O qui se dégage. L'oxyde de carbone n'est pas décomposé par les plantes; d'autre part la décomposition ci-dessus ne dégage que la moitié de l'oxygène, or comme l'expérience prouve que le volume oxygène rejeté par les plantes, en vertu de leurs fonctions assimilatrices, est sensiblement équivalent à celui de l'acide carbonique absorbé, il faut chercher une autre source d'oxygène. On admet que cette seconde source est l'eau H^2O qui se décomposerait en oxygène O, en hydrogène H^2 qui, s'unissant à l'oxyde de carbone, donnerait CH^2O ou aldé-

hyde formique. D'ailleurs la combinaison de l'hydrogène et de l'oxyde de carbone, pour donner naissance à de l'aldéhyde formique, se réalise parfaitement au laboratoire sous l'action des effluves électriques. Par la polymérisation, cet aldéhyde formique donnerait naissance à des composés glucosides de formule générale $n(CH^2O)$, dont le dextrose et le lévulose ne sont qu'un cas particulier, leur formule commune étant $C^6H^{12}O^6$. Enfin la déshydratation de ces produits donnerait naissance soit au saccharose, soit à l'amidon.

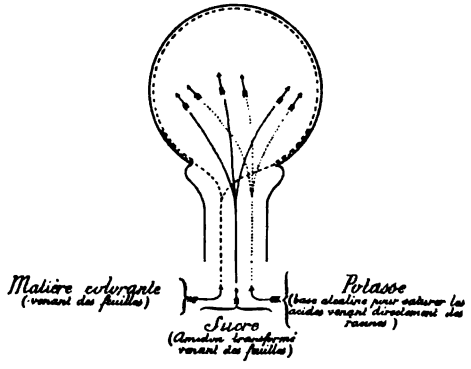


Fig. 78. — Migration des principes dans le grain de raisin après la véraison.

La lumière est indispensable pour l'exercice de cette fonction, et de nombreuses expériences ont montré qu'à l'obscurité les feuilles n'assimilent pas.

Accumulation du glucose. — Si l'accumulation de l'amidon, qui est un corps insoluble, dans un organe est facilement compréhensible, on s'explique plus difficilement que le sucre soluble puisse s'accumuler en aussi grande quantité dans le grain, malgré les proportions relativement faibles qu'en contient le suc cellulaire. Les expériences de Brasse sur les betteraves ont montré que cette accumulation est rendue possible par certaines combinaisons qui le soustrait à la diffusion.

Les pluies, quelques jours avant la maturation, peuvent, ainsi que nous l'avons vu, faire augmenter le volume du raisin et par suite diminuer la teneur centésimale en sucre, mais les feuilles fonctionnant toujours, le titre sucré primitif est bientôt rétabli, ainsi que le prouvent les expériences suivantes de M. Muntz.

	VOLUME MOYEN D'UN GRAIN	SUCRE
	—	—
Avant la 1re pluie	1cc,316	22,5 p. 100
2 jours après la 1re pluie	1 ,592	18,2 —
9 jours après (avec pluies intermittentes)	1 ,628	20,4 —

« L'effet de la première pluie, qui s'est traduit par une augmentation considérable du volume du grain, a donc dilué notablement le moût; on peut dire qu'il n'y a eu en réalité, de ce chef, qu'une introduction d'eau, et l'augmentation énorme de la récolte peut être comparée à celle que donnerait l'addition pure et simple d'eau à la vendange. Mais, neuf jours après, les feuilles, ayant repris toute leur activité végétative, ont pu élaborer de nouvelles quantités de sucre et rétablir, au moins en partie, la richesse saccharine de moût. »

Le sucre augmente constamment dans le raisin, mais il vient un moment où le gain journalier en quantité absolue devient faible ou presque nul quoique sa proportion relative puisse continuer à s'accroître par suite de la dessiccation partielle du grain. C'est le moment de la maturation industrielle, c'est-à-dire l'époque la plus propice pour la vendange.

Variations subies par les acides. — L'acidité totale du raisin est formée principalement par les acides tartrique et malique libres et par le bitartrate de potasse, auxquels s'ajoutent d'autres acides ou corps à fonctions mal connues. Au moment de la véraison l'acidité est très grande dans le raisin, mais elle diminue graduellement jusqu'à la maturation. Cette diminution a été expliquée de diverses façons.

Pour les uns, cet acide est brûlé par une sorte de combustion interne; d'autres ont supposé que, par suite de la migration, que nous avons vue, de la potasse dans le fruit, cette potasse saturait une portion de l'acide tartrique et donnait du bitartrate de potasse moitié moins acide.

Les expériences d'A. Girard et Lindet leur ont montré que les acides libres tartrique ou malique diminuaient constamment pendant la maturation et que la quantité de bitartrate, au contraire, augmentait constamment. D'autre part, on trouve que les cendres augmentent beaucoup après la véraison, il est donc probable qu'une grande partie des acides disparaît par saturation, par les bases qui, à ce moment, affluent dans le raisin. Cependant l'augmentation des cendres est plus faible que la quantité d'acide disparue, et il est possible que la différence corresponde, ainsi que nous l'avons dit, à la formation du lévulose. Une partie de ces acides, surtout de l'acide malique, plus oxydable, peut être également brûlée.

La disparition des acides par combustion intracellulaire est plus abondante dans les régions méridionales plus chaudes et plus fortement éclairées que dans les régions septentrionales. Aussi, tandis que dans ces dernières il persiste toujours un peu d'acidité libre, dans le midi de la France, les acides libres disparaissent complètement et de bonne heure. M. Müntz a montré également que les grains de raisin directement frappés par les rayons solaires possèdent sensiblement la même richesse en glucose que ceux qui ne reçoivent pas ces rayons, mais sont plus pauvres en acides par suite d'une oxydation plus intense. Voici ses chiffres :

	MOUT DES GRAINS	
	Côté du soleil.	Côté de l'ombre.
Densité	10°,20	10°,15
Glucose par 100 cc	17^{gr},96	17^{gr},96
Acide par litre (exprimé en acide sulfurique)	4 ,96	5 ,66

Matières colorantes. — Les matières colorantes des raisins noirs proviennent, ainsi que l'a montré M. Arm. Gautier, du fonctionnement des feuilles et passent ensuite dans le grain où elles émigrent seulement à partir de la véraison. Si l'on tord le pédicelle d'un grain de raisin de façon à empêcher l'arrivée de ces matières, le raisin reste vert. Si on lie fortement, au contraire, la base d'un sarment d'une vigne à raisin noir, celui-ci se colore comme le font vers la fin de l'automne certaines variétés. Mais la matière colorante n'arrive pas toute formée dans le grain, et ce n'est que par une oxydation subie dans le grain qu'elle prend sa couleur normale. Si l'on maintient un grain de raisin dans une atmosphère privée d'oxygène, le grain reste vert. C'est ce gaz qui transforme la matière colorante dans la pellicule du grain et la rend rouge d'abord, puis violacée. D'après M. Arm. Gautier, les hydrates de carbone formés dans la feuille se transformeraient en phénols polyvalents, qui en sont les anhydrides, puis ceux-ci donneraient les catéchines, tannins et matières colorantes. Ces matières colorantes sont d'ailleurs différentes pour chaque cépage.

Bouquet. — L'origine et l'accumulation du bouquet dans les raisins est mal connue. Les matières qui le constituent sont elles-mêmes mal étudiées, car elles existent en quantité très faible et sont impossibles à doser. Il semble cependant que ces matières se forment dans les feuilles, d'où elles passent dans le raisin. Il est certain que les feuilles présentent jusqu'à un certain point le parfum caractéristique du cru et on a pu industriellement extraire des feuilles des composés qui, additionnés au moût, lui communiquent sinon le bouquet du cru, du moins quelque chose s'en rapprochant. D'après Gerber les substances sucrées de la plupart des fruits se transformeraient partiellement en alcools et acides volatils qui, par leur union, donnent nais-

sance à des éthers qui constituent le parfum de ces fruits. Pour les vins, en particulier, le bouquet serait constitué en majeure partie, d'après Ordonneau, par des éthers gras d'alcools supérieurs préexistants dans le moût avant la fermentation et par conséquent formés probablement par les feuilles. Ces éthers, comme d'ailleurs les acides, les tannins, et le sucre lui-même, sont susceptibles d'être oxydés sous l'influence d'une température élevée et d'une lumière intense. Aussi n'est-ce pas dans les régions méridionales que les fruits, et, par conséquent, les vins, ont le plus de parfum, mais bien dans les régions voisines de leur limite culturale, sous un climat humide et parfois brumeux qui ne permet pas au soleil de les brûler. C'est en effet sous le climat humide et brumeux du Sud-Ouest que se trouvent les crus célèbres du Bordelais et des Charentes. C'est sous le climat froid du Nord-Est qu'on obtient les vins de Bourgogne et de Champagne, en France. A l'étranger, les vins les plus fins et les plus parfumés, si l'on en excepte les vins de liqueur, où une température élevée est nécessaire pour concentrer le sucre dans les raisins, se trouvent également en des régions relativement froides et humides.

Maturité du pépin. — En même temps que le grain subit au cours de la maturation les phénomènes que nous venons de voir, le pépin est aussi le siège de modifications sur lesquelles il est bon de jeter un coup d'œil. Ses cellules qui, contrairement à celles de la pulpe, se sont multipliées pendant la période herbacée, cessent tout accroissement. L'amidon, le tannin se concentrent dans les couches externes à cellules minces, situées immédiatement sous l'épiderme. Les cellules très allongées radialement qui font suite à ces couches externes s'incrustent de ligneux jusqu'au point de se boucher complètement; elles deviennent dures et noirâtres. Enfin, dans les cellules de l'intérieur

(endosperme) s'amassent les matières de réserve, huile et matières albuminoïdes, qui serviront au développement de l'embryon. Celui-ci, après s'être organisé en tigelle, gemmule et cotylédons, passe à l'état de vie latente, et sera capable de se développer, lorsque, après un repos plus ou moins prolongé, il sera placé dans des conditions de température, d'aération et d'humidité convenables. Le moment où le pépin devient propre à perpétuer l'espèce constitue la maturité physiologique du raisin.

La maturité physiologique est bien différente de la maturité industrielle, laquelle coïncide avec le maximum d'accumulation des principes utilisables c'est-à-dire du sucre. Fréquemment la maturité physiologique et la maturité industrielle surviennent à peu près en même temps, car la maturation du pépin et l'accumulation du sucre sont deux phénomènes concomitants, mais elles peuvent, dans certains cas, être très éloignées l'une de l'autre, lorsque, par exemple, comme à Sauternes ou sur les bords du Rhin, on laisse le raisin dépasser sa maturité jusqu'à ce qu'il soit flétri et en partie desséché.

Signes de la maturité. — Le sucre qui, plus tard, donnera l'alcool du vin, est l'élément le plus important à considérer. Aussi on admet que la maturité est suffisante lorsqu'il devient à peu près stationnaire. On le constate facilement en cueillant tous les deux ou trois jours dans un vignoble, quelques grappes représentant à peu près la moyenne, en les pressant et en prenant la densité du jus. Celle-ci est sensiblement proportionnelle à la teneur en sucre. On peut encore constater la maturité en se basant sur la disparition des acides. La diminution de l'acidité se reconnaît facilement au goût en choisissant de préférence, d'après Pollacci, les portions de la pulpe immédiatement en contact des pépins, au centre du grain, portion qui mûrit la dernière. L'acidité ne disparaît jamais complètement et,

dans les régions chaudes, ce serait même un tort de la laisser trop s'abaisser. Les vendanges un peu acides donnent des vins plus agréables et susceptibles d'une meilleure garde.

Composition des raisins. — La composition des raisins à la maturité est très variable; elle dépend d'une foule de circonstances telles que : climat de la région, température et humidité de l'année, cépage, terrain, mode de taille, etc. Voici, pour fixer un peu les idées à ce sujet, les chiffres de MM. A. Girard et Lindet pour quelques cépages des diverses régions de la France.

Composition des principaux raisins de France.

		ARAMON	CABERNET SAUVIGNON	PINOT NOIR	FOLLE BLANCHE
		—	—	—	—
Constitution de la grappe.	Rafles	4,07	2,94	1,61	3.19
	Grains	95,93	97,06	98,39	96.81
		100,00	100,00	100,00	100,00
Poids moyen d'un grain		3gr,69	1gr,22	1gr,20	1gr,55
Constitution du grain.	Pulpe	88,81	87,44	88,51	87,22
	Peau	9,45	8,72	6,61	9,92
	Pépins	1,74	3,84	4,88	2,86
		100,00	100,00	100,00	100,00
Composition de la pulpe.	Densité du jus	1 064	1 088	1 092	1 077
	Eau	82,46	77,03	75,31	78,93
	Sucres fermentescibles	14,09	13,83	19,55	16,95
	Bitartrate de potasse	0,62	0,56	0,67	0,35
	Acides libres (tartrique, malique, etc)	0,39	0,37	0,23	0,61
	Matières azotées	0,27	0,22	0,46	0,09
	— non dosées	1,61	3,49	3,36	2,74
	— minérales	0,13	0,14	0,06	0,05
	Ligneux insoluble	0,43	0,36	0,36	0,28
		100,00	100,00	100,00	100,00
Composition des peaux.	Eau	76,80	73,47	67,30	74,63
	Tannin	1,27	1,33	1,53	0,30
	Bitartrate de potasse	»	»	»	»
	Acides libres	»	»	»	»
	Ligneux, etc	20,10	23,73	29,90	24,08
	Matières minérales	1,83	1,47	1,27	0,99
		100,00	100,00	100,00	100,00

		ARAMON	CABERNET SAUVIGNON	PINOT NOIR	FOLLE BLANCHE
Composition des pépins.	Eau	34,82	32,80	29,54	36,61
	Huile	6,92	7,25	7,98	4,96
	Acides volatils	0,57	0,72	1,04	0,93
	Tannin	2,56	1,81	4,17	4,67
	Matières résineuses	4,45	3,35	5,40	3,77
	Ligneux, etc	48,82	52,38	50,12	47,64
	Matières minérales	1,86	1,69	1,75	1,42
		100,00	100,00	100,00	100,00
Composition des rafles.	Eau	79,66	53,83	45,46	76,64
	Tannin	1,23	0,61	0,34	1,64
	Matières résineuses	1,07	1,05	0,91	0,80
	Bitartrate de potasse	»	»	»	»
	Acides libres	»	»	»	»
	Ligneux, etc	15,71	40,62	50,95	19,58
	Matières minérales	2,33	3,89	4,24	1,34
		100,00	100,00	100,00	100,00

3° ***Période de surmaturation.*** — Le raisin, qu'il soit resté attenant à la souche, ou qu'il en ait été détaché après la maturation complète, continue à être le siège de modifications chimiques importantes. L'accumulation du sucre cesse, et si la teneur du moût paraît augmenter, ce n'est que par suite de la disparition d'une partie de l'eau qui concentre le suc. Si donc la proportion relative continue à augmenter, la proportion totale ne s'accroît plus et diminue même par suite d'une oxydation partielle. Cependant la concentration du moût qui résulte de l'évaporation de l'eau est importante pour certaines vinifications spéciales, où l'on cherche à avoir des moûts extrêmement riches en sucre. Les acides continuent à s'oxyder et à diminuer. Les matières azotées, pectiques et colorantes subissent aussi des modifications qui les insolubilisent au moins partiellement. Enfin les raisins sont envahis par les moisissures et les insectes. Le *Botrytis Cinerea* d'abord se développe sur la pellicule qu'il amincit et rend plus perméable sans la détruire complètement. C'est la pourriture noble favorable à la dessiccation du raisin et à la con-

centration des sucres. Puis le Botrytis lui-même, bientôt suivi par d'autres moisissures : Penicillium, etc., attaquent la pulpe du grain et amènent la dessiccation complète et la disparition de tout le sucre et des acides, ne laissant que le squelette du grain.

Des insectes contribuent également à la destruction des grains.

Nous avons supposé jusqu'ici une maturation normale et une surmaturation se produisant avec un temps sec. Mais si l'atmosphère est humide, troublée par des pluies fréquentes, le *Botrytis Cinerea* peut envahir les grains avant la maturation complète, et les phénomènes de destruction par les parasites, cryptogames ou insectes, peuvent suivre de près l'invasion du Botrytis. Le raisin est alors détruit avant sa maturité complète et les vendanges hâtives seules peuvent sauver une partie de la récolte.

Époque de la maturité. — Nous avons vu qu'il existait une maturité industrielle et une maturité physiologique. L'époque de la maturation qui correspond à la vendange, a une grande importance. C'est elle qui fixe l'ère de culture des variétés; sa connaissance est particulièrement utile pour les régions du Nord.

A ce sujet, les vignes ont été divisées par Pulliat en 5 groupes :

1° Les Cépages précoces, comprenant ceux qui mûrissent avant le Chasselas;

2° Les Cépages de première époque, autrement dit ceux qui mûrissent sensiblement à la même époque que le Chasselas;

3° Les Cépages de deuxième époque, comprenant ceux qui arrivent à maturité dix ou douze jours après le Chasselas;

4° Les Cépages de troisième époque, arrivant douze jours après ceux de deuxième;

5° Les Cépages de quatrième époque, arrivant douze jours après ceux de troisième époque.

Nous avons vu que, d'une façon générale, les cépages à maturité précoce entraient en végétation au printemps, un peu plus tôt que les autres, mais il n'en est pas toujours ainsi.

F. — AOUTEMENT ET DÉFEUILLAISON

L'aoûtement est préparé par l'ensemble de conditions physiologiques et anatomiques qui amènent des modifications assez profondes dans le sarment.

M. Kovessi admet que la quantité d'eau qui parvient aux branches joue un rôle capital dans l'aoûtement.

Il existe des différences assez grandes entre un sarment vert, en voie de croissance, et celui qui a pris sa teinte définitive, dont la croissance est terminée. Ainsi que l'indique le mot aoûtement, le phénomène commence à se produire au mois d'août. C'est, en effet, à peu près à cette époque que commence à apparaître dans le liber secondaire le périderme qui, par son liège, constitue une région de protection pour les régions internes de la tige. Mais nous avons vu qu'à la suite de la formation de ce liège les régions situées en dehors de lui étaient mortifiées. En passant à cet état, les parois des cellules de l'épiderme, de l'écorce, du péricycle, changent de coloration; elles deviennent plus ou moins brunes, d'où résulte la teinte nouvelle du sarment. On constate facilement que ce changement de coloration se produit surtout dans les entre-nœuds de la base qui ont été les premiers formés. C'est là que le liège s'établit en premier lieu, puis il gagne peu à peu les différents mérithalles jusqu'à l'extrémité libre.

La formation du liège n'est que le premier acte de l'aoûtement. Les tissus prennent ensuite leur constitution

définitive; les parois s'épaisissent et arrivent à leur dimension normale; la lignification devient plus intense. Enfin l'accumulation des réserves constituées par l'amidon a lieu dans les rayons médullaires, dans le parenchyme libérien, dans les fibres ligneuses, le parenchyme ligneux (fig. 79). Mais ce dernier acte de l'aoûtement est surtout préparé par la fonction des feuilles; c'est pourquoi il importe que celles-ci persistent le plus tard possible sur les sarments. Lorsque, pour une cause quelconque, leur chute a lieu avant que tous ces phénomènes se soient accomplis, l'aoûtement qui peut être commencé ne s'achève pas. On dit que le bois n'est pas arrivé à maturité, qu'il n'est pas mûr. Dans ce cas les réserves étant incomplètes, la vigne entre en végétation l'année suivante dans de mauvaises conditions. Il faut éviter de prélever dans ces milieux des boutures ou des greffons pour la multiplication. Il importe donc de savoir reconnaître si un sarment est bien aoûté.

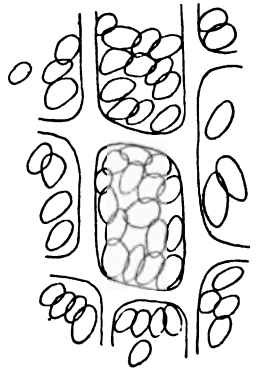


Fig. 79. — Grains d'amidon dans un sarment.

Un sarment étant d'autant mieux aoûté qu'il contient plus de matières de réserve, certains auteurs, comme MM. Andouard et Gouin pour le Riparia Gloire, et M. Vannuccini pour le Sangioveto, se sont basés sur la densité. Mais la détermination de la densité est longue et pas toujours exacte. Il est préférable d'examiner la quantité relative de grains d'amidon contenus dans les tissus : on peut y arriver en observant au microscope des coupes préalablement traitées par l'iode qui colore les grains d'amidon en bleu. Il est même possible, à l'œil nu, en traitant les sections du sarment par de la teinture d'iode diluée, de se rendre compte du degré d'aoûtement. Le sar-

ment est d'autant mieux aoûté que la teinte présentée par les tissus est plus foncée.

Une fois l'aoûtement terminé, les feuilles, dont le rôle a pris fin, se détachent à des époques variables, et en prenant des teintes différentes suivant les variétés, au point d'insertion du limbe avec le pétiole.

Le pétiole se détache à son tour en laissant sur le sarment une cicatrice apparente préalablement fermée par une couche de liège. Aux premiers froids les extrémités des sarments non aoûtés se désarticulent et la vigne prend sa tenue d'hiver.

La défeuillaison, lorsqu'elle n'est pas contrariée par des gelées hâtives, se produit fin octobre ou commencement de novembre; elle constitue un important caractère ampélographique.

Avec la chute des feuilles se termine le cycle biologique de la vigne. En me servant de notes relevées par M. Chabaneix, à Montpellier, voici, pour l'Aramon et dans une période de cinq ans, le nombre de jours qui s'écoulent entre chacune des époques de végétation.

ANNÉES	CÉPAGES	DU BOURGEONNEMENT A LA FEUILLAISON	DE LA FEUILLAISON A LA FLORAISON	DE LA FLORAISON A LA MATURITÉ	DE LA MATURITÉ A LA DÉFEUILLAISON	TOTAL DES JOURS
1889.....	Aramon	22 jours	39 jours	79 jours	65 jours	205 jours
1890.....	Aramon	24 —	47 —	70 —	74 —	215 —
1892.....	Aramon	15 —	49 —	78 —	66 —	208 —
1893.....	Aramon	11 —	43 —	93 —	49 —	196 —
1895.....	Aramon	8 —	56 —	57 —	78 —	199 —
Moyennes.	Aramon	16 jours	46-47 jours	75-76 jours	66-67 jours	204-205 jours

Sous un climat moins chaud, les périodes seraient plus courtes.

G. — ABSORPTION AUTOMNALE DES LIQUIDES

J'ai fait connaître, dans un chapitre précédent, le résumé des recherches que nous avions poursuivies avec M. F. Houdaille sur le phénomène des pleurs de la vigne. Nous avions étudié aussi le phénomène inverse, c'est-à-dire l'absorption automnale des liquides par le cep. L'étude des conditions météorologiques qui président à l'absorption variable des liquides par les sarments touche, en outre, plus directement à un point de la pratique agricole en apportant quelques renseignements utiles pour l'application du traitement Rassiguier.

Ce traitement, que j'ai eu l'occasion d'étudier d'une façon toute spéciale, consiste, on le sait, à badigeonner les souches en automne au fur et à mesure de la taille, avec une dissolution de sulfate de fer pour faire pénétrer ce liquide dans le corps du cep. Quelles sont les conditions météorologiques et quelles sont les époques de l'année les plus favorables à la pénétration du liquide régénérateur? Tels sont les points que vise plus spécialement cette étude.

Nous dirons d'abord un mot de la variation annuelle de la pression, puis nous insisterons surtout sur les causes de l'absorption automnale.

Variation annuelle de la pression à l'intérieur des ceps. — Dès le début du printemps et aussitôt que la température du sol, à 25 centimètres de profondeur, s'est élevée à un niveau suffisant pour permettre l'entrée en activité du système radiculaire, les cellules de la racine deviennent le siège d'une endosmose très active qui fait pénétrer rapidement les liquides du sol à l'intérieur du cep. La

pression intérieure s'élève rapidement et peut atteindre jusqu'à 1 atmosphère 1/2. Pendant cette période, où le liquide s'écoule abondamment par les plaies de la taille, il est évidemment inutile de chercher à faire pénétrer des liquides à l'intérieur du cep, en les appliquant sur les sarments ou sur leurs sections. Cette période de refoulement du liquide peut précéder de plusieurs jours, et parfois de quelques semaines, le débourrement du cep. Elle se prolonge jusqu'au moment de l'épanouissement des premières feuilles. A cette date, l'écoulement du liquide, encore actif pendant la nuit, se ralentit ou disparaît pendant la journée. L'évaporation, par les nouvelles feuilles, suffit à dissiper l'eau envoyée aux sarments par l'absorption radiculaire. Lorsque, en juin ou juillet, le système foliacé a pris son complet développement, on peut, en sectionnant l'un des sarments du cep, observer une absorption assez énergique, mais cette absorption est uniquement déterminée par l'active transpiration des autres sarments conservés. L'absorption n'est pas due, comme en automne, à un déficit général de la pression intérieure. En effet, si on sectionne le cep au-dessous des coursons, on voit alors se former soit une exsudation gommeuse, soit même s'écouler un liquide beaucoup plus fluide et rappelant les pleurs de la vigne au printemps. Il est possible, en adoptant certaines conditions expérimentales, de faire pénétrer pendant toute la période d'active végétation, des substances salines dans la partie supérieure et herbacée du végétal, mais la pénétration de ces substances à l'intérieur du corps du cep se limite toujours au niveau où s'insèrent les divers sarments de l'année. Les expériences poursuivies à l'École d'agriculture de Montpellier sur cette absorption estivale des sels de fer montrent, de plus, que divers sarments échelonnés le long du corps du cep peuvent n'être pas tous également atteints par la solution qui paraît se frayer un

chemin par les voies de communication les plus rapides et les plus largement ouvertes, allant des points d'absorption aux divers centres d'évaporation. Ainsi, bien qu'un manomètre placé sur les sarments herbacés indique une absorption pendant l'été, il n'y a pas, en réalité, absorption par le corps du cep. Ce n'est qu'au moment où l'activité de l'absorption radiculaire se ralentit, vers le milieu de l'automne, en même temps que l'évaporation foliacée diminue, que l'indication négative du manomètre prend une autre signification. Peu à peu, en effet, l'absorption radiculaire diminuant et l'évaporation foliacée conservant une certaine valeur, un vide relatif se forme à l'intérieur du cep et si l'on pratique une section sur l'un des coursons ou sur le corps du cep, on constate que l'exsudation du liquide a disparu et que la plaie reste sèche. Si l'on adapte un manomètre à la section, il ne tarde pas à indiquer une pression *négative*, et si l'on met un tube plein de liquide en relation avec la section, on constate une absorption plus ou moins rapide. C'est la période de l'absorption automnale qui s'étend, avec quelques intermittences temporaires, depuis le milieu de l'automne jusqu'au moment où, dès le début du printemps, le phénomène des pleurs prend brusquement naissance.

Causes de l'absorption automnale. — L'absorption des liquides qui se produit en automne paraît déterminée à la fois par l'attraction capillaire exercée par les plus gros canaux perceptibles à l'œil nu sur la section d'un sarment. L'eau, sous l'action des phénomènes capillaires, s'élève, on le sait, à 30 millimètres environ dans un tube de 1 millimètre de diamètre, et comme l'ascension ou la force de pénétration est en raison inverse du diamètre, on voit que, alors même que le poids du liquide engagé dans les canaux n'interviendrait pas pour faciliter sa pénétra-

tion, les forces d'attraction capillaires pourraient, à elles seules, expliquer la pénétration assez profonde du liquide à l'intérieur du corps du cep dans des canaux dont le diamètre est inférieur à 1/10 de millimètre.

Indépendamment de cette cause d'absorption par capillarité, l'endosmose doit se produire entre les canaux de plus gros diamètre gorgés de liquide et les cellules avoisinantes, et cette absorption plus lente peut se continuer jusqu'à la saturation complète du sarment. Nous avons voulu nous rendre compte de la quantité d'eau nécessaire pour saturer complètement un poids donné de sarment ou de racine, prélevé en automne. A cet effet, nous avons recueilli, vers le 15 novembre 1894, un fragment de racine et une portion de sarment. Les sections terminales ont été enduites avec de la cire, puis les échantillons ont été pesés dans l'air. Ils ont été ensuite séparément lestés d'un poids additionnel, introduits dans une éprouvette pleine d'eau et pesés rapidement à l'intérieur du liquide. La valeur de la poussée hydrostatique exercée a fait connaître leur volume et le quotient de leurs poids par leur volume a donné leur densité. On a ensuite enlevé la cire, avivé les sections terminales et immergé les sarments et la racine dans l'eau. Des pesées successives, faites à quelques jours d'intervalle, ont fait connaître le poids de l'eau successivement incorporée dans les tissus.

Variation de la teneur en eau de la racine et des sarments.

Volume de la racine	5cc,480
Volume du sarment	15cc,780
Poids initial de la racine	5gr,300
Poids initial du sarment	15gr,900
Densité initiale racine	0 ,97
Densité initiale sarment	1 ,01

Après 48 heures.

Poids de la racine	5gr,800	Absorption	0gr,500
Poids du sarment	17 ,250	Absorption	1 ,350
Densité racine	1 ,06	Accroissement de densité.	0 ,09
Densité sarment	1 ,09	Accroissement de densité.	0 ,08

Après 96 heures.

Poids de la racine.....	6gr,070	Absorption.....	0gr,770
Poids du sarment.....	17 ,830	Absorption.....	1 ,930
Densité racine.....	1 ,11	Accroissement de densité.	0 ,14
Densité sarment.....	1 ,13	Accroissement de densité.	0 ,12

Après 168 heures.

Poids la racine.....	0gr,120	Absorption.....	0gr,820
Poids du sarment.....	18 ,20	Absorption.....	2 ,120
Densité racine.....	1 ,12	Accroissement de densité.	0 ,15
Densité sarment.....	1 ,14	Accroissement de densité.	0 ,13

Il ressort de ces déterminations que la saturation de la racine et du sarment peut être sensiblement obtenue après une immersion de sept jours environ et que 1 kilogramme de sarment et de racine prélevés en automne peuvent, pour se saturer, absorber jusqu'à 130 et 150 grammes de liquide. Si l'on admet que le volume du système radiculaire est comparable à celui du système aérien, on peut bien certainement fixer à 1 kilogramme le poids d'un cep de développement moyen et l'on ne sera pas surpris des volumes relativement élevés de liquide que l'on peut faire pénétrer dans un cep en profitant de l'absorption automnale.

Volumes de liquide absorbés par un cep. — L'absorption des liquides par les ceps mis en expérience a été mesurée de la manière suivante. Le réservoir d'un évaporomètre enregistreur, dont la surface d'évaporation était supprimée et remplacée par l'absorption du cep, était relié au courson du cep sectionné à 0 m. 10 environ au-dessus de l'empattement. Tous les jours ou même plusieurs fois par jour, lorsque l'absorption était très rapide, on rajoutait de l'eau dans le réservoir de l'évaporomètre, le style inscripteur redescendait rapidement au bas du cylindre et inscrivait la marche de l'absorption du liquide. C'est à l'aide des graphiques de l'appareil que l'on a tracé les

courbes de l'absorption mesurée en 1894 et 1895, sur des souches d'Aramon greffé sur Riparia depuis trois ans en 1894, et depuis quatre ans en 1895. Tous les sarments du cep avaient été conservés, à l'exclusion du sarment sectionné auquel était adapté l'évaporomètre.

L'absorption du liquide a été beaucoup plus rapide et beaucoup plus considérable en 1895 qu'en 1894. Cela tient à la fois au plus grand développement du cep à un an d'intervalle et aussi à la date de l'absorption (octobre) plus favorable que celle de novembre. Il est possible également que les conditions climatériques spéciales de 1895 (prolongation des températures élevées en septembre) aient été plus favorables à une absorption énergique. Quoi qu'il en soit, il reste acquis qu'il est possible de faire pénétrer assez rapidement dans un cep de développement moyen jusqu'à 250 centimètres cubes d'une dissolution saline. Nous verrons, en effet, que la présence d'un sel dissous ne modifie pas sensiblement la vitesse de pénétration du liquide.

ABSORPTION EN 1894 DU 5 AU 12 NOVEMBRE 1894		ABSORPTION EN 1895 DU 22 AU 24 OCTOBRE	
Après 24 heures.....	44cc	Après 4 heures.....	28cc
— 48 —	73	— 8 —	62
— 72 —	83	— 12 —	119
— 96 —	97	— 16 —	174
— 120 —	105	— 20 —	199
— 144 —	112	— 24 —	223
— 168 —	114	— 28 —	246
— 288 —	124	— 32 —	250
		— 48 —	254

Variations de la vitesse d'absorption pendant la période automnale. — Pour déterminer les variations de la vitesse d'absorption, nous avons formé, dans une vigne d'Aramon greffé sur Riparia depuis quinze ans environ, des lots de quatre souches. A un intervalle de huit jours, on a sectionné sur chacune des quatre souches de l'un des lots

un sarment à 0 m. 10 de l'empattement sur le courson et l'on a adapté sur la section un tube de verre de 0 m. 10 de longueur contenant entre deux repères un volume d'eau de 2 cc. 32. On a déterminé dans chaque expérience le temps nécessaire pour que la souche absorbât les 2 cc. 32 de liquide par la section de taille dont la valeur a été mesuré exactement pour chaque sarment sectionné. Le volume total de liquide absorbé par les quatre ceps, divisé par la somme des surfaces des sections des quatre sarments, donne le volume absorbé par unité de surface des sections. En divisant ce volume par la durée moyenne de l'absorption sur les quatre ceps, on obtient la vitesse d'absorption par unité de surface qui permet de comparer les variations de vitesse avec laquelle les liquides appliqués en badigeonnage sur les sections de taille peuvent pénétrer dans le corps du cep. Le tableau suivant résume les résultats de ces observations poursuivies du 23 octobre au 10 décembre 1895 :

Variation des vitesses d'absorption.

DATES	VOLUMES ABSORBÉS EN CC.	SURFACES D'ABSORPTION EN CMQ.	DURÉE DE L'ABSORPTION	VITESSE MOYENNE D'ABSORPTION EN CC. PAR HEURE ET PAR CMQ.
23 octobre.....	9,28	2,43	1 h. 22′	2,70
30 octobre.....	9,28	3,33	1 h. 5′	2,57
6 novembre....	9,28	3,83	2 h. 5′	1,15
19 novembre....	9,28	4,71	3 h. 35′	0,23
26 novembre....	9,28	4,14	6 h. 35′	0,34
3 décembre....	9,28		> 12 h.	< 0,22
10 décembre....	9,28	3,45	5 h.	0,53

On voit que l'absorption, très active pendant le mois d'octobre, s'est ralentie beaucoup depuis les premiers jours de novembre, en présentant pendant l'intervalle de novembre à décembre des variations qui s'expliquent, soit par les changements de conditions de température et d'évaporation de cette période, soit par la constitution

anatomique un peu différente des individus de chaque lot successivement mis en observation.

Si nous examinons les conditions météorologiques qui semblent avoir présidé à ces variations des vitesses d'absorption, nous pourrons noter les faits suivants. Du 30 septembre au 1er octobre, il est tombé 119 millimètres de pluie. Mais cette pluie très abondante n'a pu que saturer imparfaitement le sol desséché par la prolongation exceptionnelle des chaleurs en septembre. Un prélèvement d'un échantillon d'un sol drainé de l'École d'Agriculture indiquait au 21 septembre une teneur en eau qui ne dépassait pas, jusqu'à 0 m. 50 de profondeur, 4,60 p. 100. Aussi la vitesse d'absorption a-t-elle présenté courant octobre une valeur élevée, aussi bien dans les expériences rapportées ci-dessus que dans la mesure des volumes de liquides absorbés déterminés à l'aide de l'évaporomètre. Les mesures effectuées avec cet appareil et rapportées précédemment conduisent à des vitesses d'absorption par heure et par centimètre carré variant de 7 à 14 centimètres cubes.

De même, la pluie du 22 au 23 octobre, qui apporte au sol un supplément de 20 millimètres de pluie, n'empêche pas la production des vitesses d'absorption de 7 à 14 centimètres cubes observées le 23 pendant et après la pluie, sur le cep relié à l'évaporomètre enregistreur. On peut conclure de ces faits que, pendant la période d'absorption énergique du commencement de l'automne, la chute d'une pluie même abondante ne suffit pas à réduire l'absorption de manière à supprimer l'efficacité des traitements par le procédé Rassiguier. On peut remarquer également que la diminution assez rapide de la pression atmosphérique extérieure n'intervient pas dans le phénomène de l'absorption pour augmenter le volume des gaz intérieurs de la plante et diminuer sensiblement la vitesse d'absorption.

On observe en effet que, du 18 au 24, une chute de pression atmosphérique atteignant 22 millimètres de mercure s'est produite au moment même où l'inscripteur accusait une absorption de 250 centimètres cubes de liquide en moins de deux jours.

Mais peu à peu l'humidité progresse dans les profondeurs du sol en même temps que l'évaporation de la partie extérieure du cep diminue. Le taux d'humidité du sol à 0 m. 50 se relève d'abord à 8 p. 100 au 22 octobre, puis à 14,70 p. 100 au 25 novembre. En même temps, la vitesse moyenne de l'évaporation diurne mesurée par l'évaporomètre Piche, qui était de 3 mm. 36 en octobre, s'abaisse à 1 mm. 59 en novembre. De là la diminution de la vitesse d'absorption observée pendant cette deuxième période.

Les pluies qui surviennent alors quand l'état d'équilibre entre l'absorption radiculaire et l'évaporation du cep est près d'être atteint peuvent supprimer l'absorption momentanément ou même inverser le phénomène en déterminant un écoulement du liquide intérieur par les sections de taille comme à l'époque des pleurs du printemps. Ce phénomène accidentel de l'inversion de l'absorption s'est produit à deux époques successives sur les ceps alimentés par l'évaporomètre enregistreur à la date du 1er novembre et à celle du 18 décembre.

Le 1er novembre, la pluie commence à tomber vers 8 heures du soir; l'absorption cesse et s'inverse vers 10 heures. La pluie de 19 millimètres détermine un écoulement de 3 cc. 6 de liquide en 5 heures. La pluie du 17 décembre (17 millimètres) et celle du 18 au matin (18 millimètres) ont de même annulé l'absorption. La troisième pluie, celle du 18 au soir, qui a commencé vers 5 heures, a déterminé, vers 6 heures, l'écoulement du liquide par la section. Le volume écoulé pendant les treize

heures qu'a duré l'inversion du phénomène a été de 2 cc. 7.

On pouvait toutefois se demander si cette suppression de l'absorption avec inversion temporaire de la circulation du liquide dans le cep n'était pas due à ce que le cep en expérience avait été gorgé d'eau précédemment par l'incorporation en quelque sorte artificielle de 250 cc. de liquide réalisée au mois d'octobre. L'observation d'un autre cep que l'on n'a commencé à alimenter qu'en novembre montre qu'un arrêt de l'absorption peut se produire temporairement, bien que les quantités de liquide précédemment absorbées par le cep aient été beaucoup plus faibles. Le tableau suivant donne les volumes de liquide absorbés par jour par un cep d'Aramon greffé sur Riparia, à sa quatrième année de greffe.

Variations temporaires de la vitesse d'absorption.

DATES	VOLUME ABSORBÉ PAR JOUR EN CC.	VOLUME TOTAL ABSORBÉ EN CC.
1er novembre 1894	5	5,0
2 — —	12,5	17,5
3 — —	20,0	37,5
4 — —	10,0	47,5
5 — —	5,0	52,5
6 — —	5,0	57,5
7 — —	5,0	62,5
8 — —	5,0	67,5
9 — —	7,5	75,0
10 — —	2,5	77,5
11 — —	10,0	87,5
12 — —	0	87,5
13 — —	3,76	91,25
14 — —	1,25	92,5
15 — —	2,5	95,0
16 — —	2,5	97,5

L'arrêt dans l'absorption constaté le 12 a été déterminé par une petite pluie de 2 millimètres survenue pendant cette journée.

L'expérience suivante, qui a porté sur deux greffes d'Aramon sur Riparia même âge (trois ans de greffe) et de

développement très analogue, montre d'ailleurs l'influence directe de l'état d'humidité du sol sur le ralentissement de la vitesse d'absorption. Les deux souches A et B cultivées en tonneaux de 1 hectolitre de capacité environ immergés dans le sol ont été, l'une la souche B, abritée de la pluie depuis le mois d'octobre; l'autre, la souche A, a été fortement arrosée jusqu'à saturation du sol. Le tableau suivant donne les résultats de la comparaison des volumes liquides absorbés par la section d'un sarment d'égal diamètre pratiquée sur les deux ceps le 17 novembre 1894 :

Influence de l'humidité du sol.

	SOUCHE A ARROSÉE		SOUCHE B NON ARROSÉE	
HEURES	Volume absorbé en cc. en 30 m.	Volume total absorbé en cc.	Volume absorbé en cc. en 30 m.	Volume total absorbé en cc.
—	—	—	—	—
12 h. à 12 h. 30'..	0,227	0,227	0,4	0,4
12 h. 30' à 1 h. ..	1,108	1,335	5,8	6,2
1 h. à 1 h. 30'..	1,14	2,475	4,6	10,8
1 h. 30' à 2 h. ..	0,91	3,385	2,4	13,2
2 h. à 2 h. 30'..	0	3,385	2,2	15,4
2 h. 30' à 3 h. .	0,45	3,835	1,4	16,8
3 h. à 3 h. 30'..	0	3,835	3,0	19,8
3 h. 30' à 4 h. ..	0,46	4,295	2,0	21,8
4 h. à 4 h. 30'..	0,45	4,745	2,0	23.8
4 h. 30' à 5 h. ..	0,14	4,885	1,0	24,8

Le cep arrosé n'a absorbé que 4 cc. 8 avec des périodes d'absorption nulle; le cep non arrosé à absorbé 24 cc. 8.

Un fait intéressant pour la pratique des traitements au sulfate de fer se dégage de l'observation des vitesses d'absorption mesurées à demi-heure d'intervalle. La vitesse d'absorption de la première demi-heure et même des premières heures est toujours plus faible que celle de l'heure ou des heures suivantes. C'est là un fait général qui ressort de toutes nos mesures de vitesses d'absorption. Il y a donc intérêt, pour augmenter la pénétration de la solution incorporée par le badigeonnage, à maintenir cette solution en contact prolongé pendant quelques heures avec la sec-

tion. Il y aurait, par suite, avantage, dans le cas où l'efficacité du traitement ne serait pas suffisante, à opérer par un ciel couvert où l'évaporation est moins active ou à diminuer la vitesse d'évaporation du liquide déposé sur la section par le badigeonnage en incorporant dans la solution de sulfate de fer, soit un liquide de faible évaporation comme la glycérine, ou une substance hygrométrique susceptible de fixer sur la section de taille l'humidité de l'atmosphère sans réagir chimiquement sur le sulfate de fer.

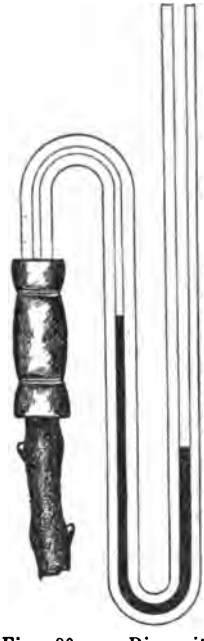


Fig. 80. — Dispositif pour l'étude de l'absorption.

Enfin nous avons voulu vérifier le fait de la réalité de l'arrêt de l'absorption provoqué par la chute des pluies en l'absence de toute introduction antérieure du liquide par la section de taille. A cet effet, nous avons mastiqué, le 22 octobre, sur un courson au-dessus du deuxième œil, un manomètre à mercure (fig. 80), dont les indications ont été lues trois fois par jour du 22 octobre 1895 au 7 novembre :

Mesure de la pression intérieure du cep.

DATES	8 H. MATIN	MIDI	5 H. DU SOIR
—	—	—	—
22 octobre 1895	— 28m/m	— 33m/m	— 35m/m
23 — —	— 26	— 26	— 24
24 — —	»	— 40	— 35
25 — —	— 18	— 21	— 40
26 — —	— 40	— 35	— 42
27 — —	— 5	— 28	»
28 — —	— 48	— 52	»
29 — —	— 51	— 50	— 48
30 — —	— 40	— 30	— 48
1er novembre	»	— 35	»
2 — —	— 31	— 22	— 18

DATES	8 H. MATIN	MIDI	5 H. DU SOIR
—	—	—	—
3 novembre	+ 84m/m	— 0m/m	— 24m/m
4 — —	— 50	— 53	— 69
5 — —	— 78	— 68	— 82
6 — —	— 80	— 75	— 80
7 — —	— 80	— 80	— 80

Comme on pouvait s'y attendre, le manomètre n'a pas tardé à indiquer une pression négative progressivement croissante, correspondant à l'absorption active qui se serait produite si la section avait été mise au contact d'un liquide. L'aspiration exercée sur la colonne de mercure s'est élevée jusqu'à 50 millimètres vers le 29 octobre. Mais le 3 novembre, à la suite des pluies assez abondantes du 1er et du 2, la pression s'inverse et de négative devient positive pendant une partie de la journée. La pression positive à laquelle correspondait la suppression de l'absorption du liquide par le cep s'est élevée à + 84 millimètres; elle n'a été que temporaire et les pressions redevenues négatives se sont élevées progressivement jusqu'à — 80 millimètres, on n'a pas pu vérifier la décroissance de ces pressions pendant la fin du mois de novembre, la communication du manomètre avec le sarment s'étant obstruée à cette date par suite de la dessiccation du courson sectionné.

La disposition assez simple de cette dernière expérience montre qu'il est possible d'être averti de l'époque la plus favorable à l'application du traitement Rassiguier ainsi que des périodes où l'absorption risquerait d'être nulle ou trop faible. Il suffirait de mastiquer sur deux ou trois ceps convenablement choisis dans un vignoble, un manomètre. L'étanchéité complète du joint s'obtient en barbouillant le courson avec du caoutchouc fondu avant de réunir par un tube de caoutchouc le manomètre au courson sectionné.

Profondeur de la pénétration des solutions saturées de sulfate de fer. — Afin de voir si l'addition du sulfate de fer à l'eau absorbée dans les expériences précédentes réduisait sensiblement les vitesses d'absorption mesurées avec l'eau pure, nous avons déterminé l'absorption de doses massives de solution de sulfate de fer saturé à 50 p. 100. Quatre souches identiques à celles précédemment mises en observation ont reçu, le 22 octobre, l'une A : 2 cc. 32 de cette solution, l'autre B : 4 cc. 64, la troisième C : 6 cc. 96, la quatrième D : 9 cc. 28. On a mesuré pour chaque souche la durée de l'absorption totale en la fractionnant en volumes égaux de 2 cc. 32. Le tableau suivant résume les résultats de cette expérience :

Vitesse d'absorption de solutions saturées de sulfate de fer.

	DURÉE DE L'ABSORPTION			
Volumes absorbés en cc.	A	B	C	D
—	—	—	—	—
2,32	0 h. 26′	2 h. 31′	2 h. 16′	1 h. 35′
4,64		4 h. 21′	4 h. 6′	3 h. 35′
6,96			5 h. 21′	5 h. 5′
9,28				6 h. 40′
Section des sarments...	0^{cq},385	»	0^{cq},637	0^{cq},385
Vitesse d'absorption....	14^{cc},0	»	2^{cc},10	3^{cc},75

On voit que la solution saturée de sulfate de fer a donné lieu pour le cep A à des vitesses d'absorption de même grandeur que celles relevées avec l'eau pure.

L'introduction de doses de sulfate de fer aussi massives que celles rapportées ci-dessus et très supérieures à celles introduites par la pratique du traitement Rassiguier a donné lieu à une observation intéressante, permettant de vérifier la pénétration assez profonde de la solution dans le corps du cep. En effet, dans la journée qui a suivi l'absorption du liquide par les ceps et en particulier par les souches B, C et D, les feuilles encore adhérentes au sarment, dont l'aoûtement n'était pas entièrement terminé à

cette date, ont subi un noircissement particulier très caractéristique de la présence d'un excès de sulfate de fer transporté par la circulation du liquide dans le corps du cep. Or, si l'on remarque que l'insertion des sarments atteints par le sulfate de fer est situé à un niveau inférieur de 10 à 12 centimètres à celui de l'insertion des coursons par lequel on a fait pénétrer le sulfate de fer, on est bien obligé d'admettre que la solution a pénétré au moins de 10 à 12 centimères dans le corps du cep.

L'action mystérieuse du sulfate de fer provoquant le reverdissement du cep au printemps suivant serait ainsi non pas expliquée, mais éclaircie par l'emmagasinement dans le corps du cep d'un composé ferrique qui serait ainsi conservé pendant l'hiver à la disposition des pousses du printemps. La pénétration limitée de la solution de sulfate de fer semble en outre confirmée par ce fait signalé par divers viticulteurs et notamment par nous que les repousses du sujet qui partent d'un niveau inférieur à celui des coursons continuent à présenter des manifestations chlorotiques, alors que les sarments supérieurs ont subi, par l'application du traitement, un reverdissement à peu près complet.

Résumé et conclusions. — 1° Dans le vignoble méridional, la période qui paraît la plus favorable à l'application du traitement Rassiguier est celle du mois d'octobre. La vitesse d'absorption des sarments sectionnés pour les liquides décroît progressivement en novembre et en décembre.

2° Le décroissement de la vitesse d'absorption est déterminé à la fois par la réduction de l'évaporation qui s'opère sur la partie aérienne du cep et par l'augmentation progressive de la teneur en eau du sol.

3° Pendant la première période (octobre), où la vitesse

d'absorption est grande et la teneur en eau du sol encore faible, la chute d'une pluie même abondante ne compromet pas l'efficacité du traitement Rassiguier.

4° Pendant la seconde période (novembre et décembre), la chute d'une pluie même faible, en achevant la saturation du sol et en réduisant la vitesse d'évaporation, peut annuler temporairement l'absorption du sarment sectionné. Il y a donc lieu, au moment d'une pluie, d'interrompre pendant au moins 24 heures l'application du traitement.

5° Il y aurait intérêt, si le traitement Rassiguier ne paraissait pas suffisamment efficace, à chercher à réduire la vitesse d'évaporation de la dissolution qui sert au traitement.

6° Il est possible, par l'installation dès le début du mois d'octobre d'un manomètre à mercure sur le courson d'un cep, d'être renseigné assez exactement sur la date la plus favorable à l'application du traitement Rassiguier.

7° On peut faire pénétrer dans le corps d'un cep de dimension moyenne une dose de sulfate de fer s'élevant jusqu'à 4 gr. 64; mais cette dose entraîne la destruction partielle des tissus jusqu'à une certaine distance du point de pénétration. La pénétration de la dissolution peut atteindre dans ces conditions jusqu'à 10 ou 12 centimètres au-dessous du point où s'insère le sarment par lequel la dissolution est entrée dans le cep.

Absorption de matières diverses. — Depuis cette étude j'ai établi à plusieurs reprises des expériences où, mettant à profit le phénomène de l'absorption automnale, je faisais absorber à des souches des substances en dissolution dans l'eau et notamment :

1° Matières chlorosantes (chaux et ses composés).

2° Matières nutritives (engrais chimiques, etc.)

3° Matières toxiques (nicotine, bichlorure, etc.)

Les résultats auxquels je suis arrivé n'ont pas été très nets. Néanmoins, surtout pour ce qui concerne l'application des engrais par les sections de taille, les expériences sont à reprendre. Il résulte en effet des recherches poursuivies pendant une période assez longue que les engrais mis au pied des souches ne produisent leur effet que plusieurs années après. Peut-être par les sections de taille en est-il de même.

Résumé. — Si l'on jette un coup d'œil d'ensemble sur tout ce qui vient d'être dit, on voit que la vigne, comme tous les autres végétaux, dirige ses efforts vers la multiplication de l'espèce. Au début, après la germination, on assiste à la constitution de puissants organes végétatifs, à la formation de feuilles abondantes et de rameaux développés. Parvenue à l'état adulte, la plante forme ses organes reproducteurs. Mais tous les ans, avant que le fruit ne soit formé et se développe, de nouveaux rameaux portant de nouvelles feuilles apparaissent; c'est qu'en effet l'existence et le fonctionnement de ces derniers organes sont, comme nous l'avons vu, nécessaires pour que le phénomène de la reproduction ait lieu, et que la graine puisse arriver à un tel état que la perpétuation de l'espèce soit assurée.

Les phénomènes de végétation sont donc caractérisés, au début par un appel puissant des racines pour amener dans l'intérieur de la souche l'eau et les matières nutritives indispensables à la vie de la plante. A mesure que les feuilles se développent, la respiration et l'assimilation chlorophyllienne deviennent plus intenses, la croissance plus rapide. A un moment donné, les fleurs s'épanouissent, la fécondation a lieu, puis la croissance se ralentit. Alors, tout semble utilisé pour le développement du fruit et des graines.

BIBLIOGRAPHIE

A. BOUFFARD. — Vinification (*Dictionnaire d'agriculture*).

M. GARD. — *Sur les variations de la structure anatomique considérée dans la série des entre-nœuds d'un rameau d'un an.*

ARMAND GAUTIER. — *Dictionnaire de chimie pure et appliquée.*

AIMÉ GIRARD ET LINDET. — *Recherches sur la composition des raisins des principaux cépages de France.*

J.-M. GUILLON. — *Expériences sur le traitement de la chlorose.* — *Recherches sur l'action exercée par l'absorption de différents liquides sur la végétation de la vigne.*

HALES. — *La statique des végétaux.*

F. HOUDAILLE ET J.-M. GUILLON. — *Contribution à l'étude des pleurs de la vigne.* — *Absorption des liquides par les sections pratiquées sur les sarments de la vigne.*

MACAGNO. — *Recherches sur les fonctions des feuilles de la vigne.*

A. MILLARDET. — *Essai sur l'hybridation de la vigne.*

A. MÜNTZ. — *Les vignes. Recherches expérimentales sur leur culture et leur exploitation.*

L. ROOS ET E. THOMAS. — *Contribution à l'étude de la végétation de la vigne.*

J. SACHS. — *Physiologie végétale.*

SAINT-PIERRE ET MAGNEIN. — *Recherches expérimentales sur la maturation du raisin.*

VAN TIEGHEM. — *Traité de botanique.*

TROISIÈME PARTIE

INFLUENCE DU MILIEU SUR LA CULTURE DE LA VIGNE

Nous avons vu que la vigne, comme toutes les plantes, puisait dans le sol et dans l'air les matériaux nécessaires à son existence. Aussi la nature du sol et les milieux cosmiques influent considérablement sur la végétation et la valeur des produits. Il y a donc lieu d'examiner avec soin ces causes de variation.

Après avoir étudié l'influence du sol en général; nous examinerons spécialement celle du calcaire, en raison de son rôle important. Enfin l'influence du climat terminera la troisième partie.

CHAPITRE V

INFLUENCE DU SOL

L'influence du sol sur la vigne est considérable et cela n'est pas surprenant, étant donné que c'est lui qui fournit la plus grande partie des matériaux dont la vigne a besoin pour sa végétation. Cette influence est très complexe. Certains sols peuvent, en raison de leur composition, gêner le développement de plusieurs variétés de vignes au point de devenir impropres à leur culture; d'autres fois, tout en étant favorable à la végétation, il peut faire varier les rendements dans des proportions considérables ou même modifier la qualité d'une façon très sérieuse.

Avant l'invasion phylloxérique, c'est-à-dire avant l'emploi des vignes américaines, il n'y avait pas lieu de se préoccuper de la gêne que le sol pouvait amener dans la réussite de la vigne. Les variétés françaises alors employées s'adaptaient à peu près également bien dans tous les terrains et si, dans certains d'entre eux, elles prospéraient davantage que dans d'autres, les différences n'étaient pas très élevées et restaient négligeables. C'était donc au point de vue de la qualité et du rendement seulement qu'il y avait lieu de se préoccuper de l'influence du sol. Avec les vignes américaines il en est tout autrement; dès le début de leur emploi on n'a pas tardé à s'apercevoir que ces dernières avaient des préférences bien marquées dont il fal-

lait tenir le plus grand compte. Certains sols paraissaient même absolument impropres à leur réussite, et il semblait en résulter que leur aire de culture devait être restreinte. Grâce à la recherche de nouveaux cépages et à la création de nouveaux hybrides, on a maintenant la certitude de pouvoir replanter à nouveau toutes les surfaces occupées autrefois par la vigne. Si les questions d'adaptation ont, comme nous le verrons plus loin, une importance considérable pour le choix des porte-greffes, elles sont maintenant suffisamment étudiées pour n'être plus considérées comme un obstacle.

En résumé on peut maintenant, comme par le passé, faire de la vigne partout, mais il faut plus que jamais, et cela en raison des conditions économiques actuelles, se préoccuper de savoir si le rendement et la qualité des produits permettront un revenu rémunérateur. Nous étudierons donc tout d'abord l'influence du sol au point de vue du rendement et de la qualité des vins; plus tard, à propos de l'adaptation, nous examinerons l'action du sol sur la végétation elle-même.

Nous nous préoccuperons d'abord de la constitution physique du sol, puis de sa composition chimique; nous verrons ensuite l'influence de l'origine géologique sur cette composition physique et chimique. Enfin, étant donné l'importance de la présence du calcaire, nous étudierons d'une façon spéciale les sols riches en carbonate de chaux.

A. — INFLUENCE DE LA CONSTITUTION PHYSIQUE DES SOLS

Les sols sont formés de trois éléments principaux : la silice, l'argile et le calcaire auxquels il convient d'ajouter divers éléments moins abondants tels que l'humus, l'oxyde de fer, etc.

La silice, l'argile et le calcaire sont rarement seuls dans la terre arable, ils sont toujours mélangés dans des proportions variables, deux par deux ou trois par trois. Selon la prédominance de tel ou tel élément le sol sera appelé siliceux, argileux, calcaire, ou silico-argileux, argilo-calcaire, etc.

Sols siliceux. — Contrairement à ce qui existe pour l'argile et le calcaire, on peut avoir des sols exclusivement siliceux ou tout au moins dans lesquels les autres éléments ne sont représentés que par des quantités tellement infimes qu'on peut pratiquement les considérer comme nulles : tels sont généralement les sables des bords de la mer, certains sables des rivières, ceux des Landes, etc. Ces sables ne contiennent pas d'argile et des traces extrêmement faibles de calcaire et d'humus. N'ayant pas de ciment pour unir les grains entre eux ils n'ont aucune consistance; ils sont très faciles à travailler par tous les temps et l'eau les pénètre sans difficulté. Par contre leur surface est souvent mobile et il devient nécessaire de les fixer par des moyens artificiels. Formés de silice presque pure ils sont souvent très pauvres.

La vigne s'accommode généralement fort bien des terrains siliceux, même lorsqu'ils sont très pauvres. Ses racines y cheminent avec facilité et pénètrent profondément pour chercher l'humidité qui peut faire défaut à la surface.

Sur plusieurs points les sables mouvants des bords de la mer ou des rivières donnent de très bonnes récoltes : les vignobles des environs d'Aigues-Mortes, ceux des Landes, ceux de certains crus des environs de Bordeaux sont dans ce cas.

La sable pur jouit également de la propriété de s'opposer à la multiplication du phylloxéra, ce qui permet d'y cultiver des variétés françaises sans avoir recours au greffage.

Les sables siliceux, surtout lorsqu'ils sont blancs, sont plutôt froids et exposent la vigne aux gelées du printemps.

Dans certains cas les sables peuvent être extrêmement ténus. Ils possèdent alors une certaine adhérence. Sous l'influence des pluies ils se délitent et se tassent pour reprendre par la sécheresse une grande dureté. On dit alors qu'ils se battent sous l'influence des pluies : tel est le cas des *boulbènes* du sud-ouest, des *terres battises* des Charentes, etc. Ce genre de sols est tout particulièrement difficile à reconstituer, et cela s'explique par la difficulté qu'éprouvent les racines de certaines variétés à se développer dans le sol. Ces sols ont été étudiés par M. Gouirand, qui a montré que, dans ces milieux, les vignes douées d'un faible système radiculaire se développaient mal.

Voici, à titre d'exemple, l'analyse donnée par M. Gouirand pour un sol des environs de Cognac se tassant très fortement après les pluies :

Terre battise des environs de Cognac (Saint-Sulpice).

ANALYSE PHYSIQUE.

Sable grossier siliceux	28,07 p. 100
Sable fin siliceux	71,25 —
Argile et humus	0,68 —
Calcaire	0,00 —

Comme on peut le voir ce terrain est caractérisé par la prédominance du sable fin et l'absence presque complète d'argile, c'est-à-dire du ciment.

La production des vignes dans les sols siliceux est très variable suivant les porte-greffes. Elle se trouve également sous la dépendance de l'humidité. Les vins y possèdent généralement beaucoup de finesse et de bouquet.

Sols argileux. — L'argile n'est jamais seule dans les sols. Elle est toujours accompagnée d'une proportion

notable de silice. M. Schlœsing a montré que même dans les terrains les plus forts et les plus compacts la proportion réelle d'argile dépasse rarement 30 p. 100. On appelle donc argileux non pas les sols formés d'argile pure mais ceux dans lesquels la proportion d'argile est assez élevée pour leur communiquer dans une certaine mesure ses qualités propres d'être imperméable, de se pétrir en pâte liante sous l'action de l'eau et de durcir fortement en se desséchant.

Les terrains argileux sont durs et difficiles à travailler. Après les pluies ils forment pâte et collent aux instruments ; par la sécheresse ils durcissent fortement en mottes très difficiles à se désagréger. Leur travail n'est possible que lorsque l'excès d'eau des pluies s'est évaporée ou écoulée dans le sous-sol et avant que le sol ne soit complètement sec. En entretenant ces sols bien travaillés, on peut, dans une certaine mesure, remédier à leurs défauts. Les sols argileux sont imperméables et par suite exposés à une humidité excessive. Ils ont fréquemment besoin d'être assainis par le drainage. L'été, par suite de la sécheresse, le sol se contracte beaucoup et se fend en crevasses quelquefois très profondes. Il en résulte que la dessiccation atteint parfois une grande profondeur.

Voici à titre d'exemple l'analyse d'un sol très argileux des environs de Cognac.

Terre très argileuse du Pays-Bas de Cognac (Sainte-Sévère).

ANALYSE PHYSIQUE.

Sable grossier siliceux	45,37 p. 100
Sable fin siliceux	25,32 —
Argile et humus	24,95 —
Sable grossier calcaire	0,59 —
Sable fin calcaire	0,67 —

Ainsi qu'on peut en juger par ces chiffres, ce terrain, quoique très fortement argileux, ne contient pas plus de 24,95 p. 100 d'argile et d'humus.

Les sols argileux sont d'une façon générale moins favorables aux vignes que les sols siliceux. L'excès d'humidité et le manque d'aération qui en est la conséquence exposent fréquemment les racines à la pourriture. Leur compacité, comme pour les sables très fins, peut être dans certains cas un obstacle au cheminement des racines de la vigne.

Les terrains argileux conviennent en général peu aux cépages fins. D'ailleurs, comme ils sont presque toujours froids et exposés aux gelées, on trouve peu de vignobles sur ce genre de terrains dans la région septentrionale. Par contre, dans le midi de la France, on cultive dans les terrains argileux des cépages à grand rendement, mais dont les vins sont souvent durs et âpres.

Sols silico-argileux. — Suivant la proportion plus ou moins élevée d'argile ou de sable on a les terrains silico-argileux ou argilo-siliceux. Il en résulte que ces terrains sont plus ou moins forts ou plus ou moins perméables. Les sols silico-argileux, c'est-à-dire ceux dans lesquels le sable domine, sont légers et perméables tout en ayant une certaine consistance pour permettre aux labours d'ameublir et de bien diviser le sol. Voici à titre d'exemple l'analyse physique d'un terrain silico-argileux des environs de Cognac et portant un très beau vignoble.

Terre de Saint-Laurent de Cognac (la Gîte).

ANALYSE PHYSIQUE.

Sable grossier siliceux	46,80 p. 100
Sable fin siliceux	43,01 —
Argile et humus	9,10 —
Sable grossier calcaire	0,28 —
Sable fin calcaire	0,21 —

Ces sols sont des plus favorables à la culture de la vigne. Ils sont assez fréquemment mélangés à de nombreux cailloux sur le rôle desquels nous insisterons un peu plus loin.

Les terrains argilo-siliceux possèdent suivant la proportion de l'argile des propriétés qui se rapprochent plus ou moins des sols argileux. A titre d'exemple encore voici la composition d'une terre argilo-siliceuse des environs de Cognac où la vigne prospère également très bien.

Terre argilo-siliceuse de la Grande Champagne de Cognac (Saint-Preuil).

ANALYSE PHYSIQUE.

Sable grossier siliceux	65,36 p. 100
Sable fin siliceux	13,57 —
Argile et humus	20,09 —
Calcaire	0,98 —

Les terrains silico-argileux ou argilo-siliceux sont généralement très fertiles et très propices à des cultures autres que celle de la vigne. Comme les premières sont souvent plus exigeantes que la seconde, il arrive fréquemment que ces genres de sols sont utilisés pour des cultures autres que celle de la vigne.

Sols calcaires. — Il n'y a pas de terrains exclusivement calcaires, le carbonate de chaux étant toujours plus ou moins mélangé à des particules argileuses ou siliceuses. Les terres arables dans lesquelles le calcaire dépasse la dose de 50 p. 100 sont rares et celles dosant de 30 à 50 p. 100 peuvent être considérées comme très calcaires. Le calcaire mélangé aux autres éléments apporte généralement la fertilité. Il favorise en effet la dissolution des principes fertilisants et la décomposition de l'humus. En outre, par action coagulante sur l'argile, il diminue la compacité des sols trop argileux. Les sols dans lesquels le calcaire entre dans une certaine proportion seront donc les meilleurs et les plus fertiles. Nous verrons plus loin que lorsque le calcaire atteint une proportion élevée il peut devenir dangereux pour certaines variétés américaines et qu'il

est nécessaire de tenir le plus grand compte de sa présence dans le choix des porte-greffes à employer.

Les sols calcaires sont généralement pierreux et secs. Ils se travaillent facilement et sont fréquemment d'une profondeur faible. De plus, le sous-sol, presque toujours fendillé, permet l'écoulement facile des eaux dans les couches profondes. Il en résulte que les sols calcaires sont très souvent secs. Voici à titre d'exemple l'analyse de deux terrains plantés en vignes, dont l'un très crayeux et à calcaire tendre de la Grande Champagne de Cognac, et l'autre moyennement crayeux et à calcaire dur de la région dites des Groies :

ANALYSE MÉCANIQUE.

	TERRE DE CHAMPAGNE (LES ÉPINETTES)	TERRE DE GROIE (LAFONT)
Cailloux	3,0 p. 100	53,0 p. 100
Graviers	14,6 —	9,4 —
Terre fine	82,4 —	37,6 —

ANALYSE PHYSIQUE DE LA TERRE FINE.

Sable grossier siliceux	5,67 p. 100	25,54 p. 100
Sable fin siliceux	10,40 —	27,84 —
Argile et humus	20,88 —	21,00 —
Sable grossier calcaire	20,49 —	8,02 —
Sable fin calcaire	42,56 —	17,60 —

Ainsi qu'on peut en juger par les tableaux précédents ces sols sont assez argileux et par conséquent retiennent bien l'humidité. Mais, comme ils sont d'une faible épaisseur et que les cailloux y sont abondants, ce sont des sols plutôt secs. Il est vrai de dire que beaucoup de terrains calcaires sont moins argileux que ceux dont je viens de parler.

Terres franches. — Lorsque le sable, l'argile et le calcaire sont mélangés en proportions convenables on a ce qu'on appelle les terres franches. Ce sont les meilleures terres tant pour la vigne que pour toutes les autres cul-

tures. Ces terres sont ordinairement légères et d'un travail facile. L'humus y est en proportion assez élevée. Elles sont souvent profondes, assez fraîches et fertiles. La vigne y donne de très forts rendements. Mais, ainsi que nous l'avons déjà vu pour les terres silico-argileuses, comme elles conviennent particulièrement bien à toutes les plantes on y fait le plus souvent des cultures herbacées, réservant les vignes pour les sols moins favorables ou plus en coteau.

Voici à titre d'exemple l'analyse d'une terre franche des environs de Cognac portant de très belles vignes.

Terre des alluvions de la Charente (Crouin).

ANALYSE PHYSIQUE.

Sable grossier siliceux	50,28 p. 100
Sable fin siliceux	35,66 —
Argile	10,51 —
Calcaire	3,15 —

Oxyde de fer et humus. — L'oxyde de fer et l'humus jouent plusieurs rôles dans le sol. Ils servent de ciment comme l'argile pour agglomérer les particules siliceuses et calcaires tout en donnant du corps à la terre ; leur action peut d'une part s'ajouter à celle de l'argile dans les terres très légères, ou d'autre part diminuer l'adhésion de celle-ci dans les sols trop compacts. En d'autres termes l'humus donne du corps aux terres légères et diminue la compacité des terres argileuses. En outre de ce rôle, l'oxyde de fer colore le sol en rouge et l'humus le colore en noir. Il sera parlé ultérieurement du rôle important de la coloration du sol.

Le fer est indispensable à la végétation et sa présence contribue à diminuer l'action chlorosante des sols calcaires.

Rôle des cailloux. — Les terres sont rarement formées uniquement d'éléments fins ; elles contiennent presque tou-

jours des débris plus ou moins gros de cailloux siliceux ou de fragments calcaires, de dimensions extrêmement variables, depuis le grain de sable jusqu'aux plus grosses pierres. Les cailloux calcaires ou siliceux, granitiques ou schisteux, suivant leur origine géologique, jouent un très grand rôle dans les propriétés physiques du sol. S'ils peuvent parfois gêner la pénétration des instruments de culture, ils n'empêchent pas le cheminement des racines qui savent fort bien les contourner et se glisser dans les intervalles qu'ils laissent entre eux.

Par leur dissémination dans la terre arable, les cailloux rompent l'uniformité de celle-ci, soit en diminuant la compacité, soit en facilitant l'écoulement de l'eau surabondante. Ils drainent la terre; aussi les sols très caillouteux ne sont jamais trop humides.

D'un autre côté les cailloux s'opposent par leur masse à une évaporation trop rapide de l'eau des sols. Ils jouent un rôle régulateur de la plus haute importance, en maintenant l'humidité à un taux très favorable pour la végétation.

« Mais quand vient le temps où les pluies sont rares, dit Petit-Laffite, où le soleil est ardent, alors il arriverait souvent que la terre céderait trop à une évaporation directe, qu'elle se dessécherait outre mesure, sans les pierres, les cailloux qui recouvrent sa surface et deviennent ainsi un obstacle à cette évaporation.

« Ce phénomène est facile à vérifier dans nos terres de Graves. Pour aussi forte que soit la chaleur, pour aussi grande que soit la sécheresse, pour aussi arides que paraissent ces terres aux jours caniculaires, il suffit de déplacer un des nombreux cailloux, qui bien souvent alors semblent les recouvrir en entier, pour s'assurer qu'au-dessous il a été retenu de l'humidité et que cette condition essentielle de la végétation ne fait pas complètement défaut à la terre. »

Dans les endroits secs certains horticulteurs ont pour habitude de garnir le pied de leurs espaliers de pierres très larges pour y conserver l'humidité. Cette pratique est également usitée par certains viticulteurs, notamment dans les environs de Foix.

Enfin les cailloux jouent également un certain rôle pour ce qui concerne l'échauffement du sol. D'une part ils réfléchissent une partie des rayons solaires sur les feuilles et les raisins; d'autre part ils retiennnent, grâce à leur masse, une portion de la chaleur pendant le jour et la cèdent peu à peu au sol pendant la nuit. Il en résulte que les terrains caillouteux sont fréquemment chauds, ainsi que l'a fait remarquer Jules Guyot : « Les terres mélangées de galets, de fragments pierreux, de graves calcaires ou siliceux, sont d'autant plus chaudes et conviennent d'autant mieux à la végétation de la vigne qu'elles contiennent une plus grande proportion de fragments solides. On a le plus grand tort d'enlever les pierres, cailloux ou galets d'une vigne toutes les fois qu'ils ne sont pas assez gros pour entraver la culture. »

Lorsque les cailloux sont formés par des débris du sous-sol, ils se décomposent généralement peu à peu sous l'influence des agents atmosphériques. Ils contribuent ainsi à augmenter avec le temps l'épaisseur de la couche arable et sa richesse en principes fertilisants. La décomposition de certaines roches met en liberté des sels dont l'influence sur la végétation est souvent des plus heureuses. Cette observation est tellement exacte que dans certains vignobles à vins fins on se contente de transporter du terrain pour fumer le sol.

Les principaux vignobles de France reposent sur des sols très caillouteux; tel est le cas de celui des Graves de la Gironde, des principaux crus de la Bourgogne, de la Champagne, etc.

Voici à titre d'exemple l'analyse faite à la Station viticole de Cognac d'une terre des Graves de la Gironde.

ANALYSE MÉCANIQUE.

	SOL	SOUS-SOL
Cailloux	54,60 p. 100	57,20 p. 100
Graviers	16,40 —	17,70 —
Terre fine	29 » —	25,10 —

ANALYSE PHYSIQUE DE LA TERRE FINE.

Sable grossier	79,72 p. 100	84,27 p. 100
Sable fin siliceux	15,83 —	10,38 —
Argile et humus	4,08 —	4,14 —
Calcaire	»	»

Petit-Laffite, dans son étude sur le vignoble bordelais, dit qu' « il est bien remarquable, que partout où l'on fait du vin de qualité supérieure, du vin renommé, la terre, quelle que soit d'ailleurs sa nature intime, offre cette particularité qu'elle se trouve mêlée à des fragments rocheux variables en nombre, en forme et en grosseur; mais tels néanmoins sous ces trois rapports que pour tout autre emploi, ils diminueraient beaucoup la valeur de cette terre, quelquefois même ils la détruiraient complètement. »

Rôle de l'humidité. — Bien que la vigne puisse prospérer dans des terrains relativement humides, puisqu'elle peut sans inconvénient supporter d'être submergée une partie de l'année, elle est plutôt une plante des sols secs. Trop d'humidité, et surtout une humidité trop persistante amène fréquemment la pourriture des racines; au contraire, dans les sols secs, les racines pénètrent généralement assez pour aller chercher, dans les masses profondes, l'eau qui fait défaut à la surface, et la vigne n'en souffre pas. Ce n'est que dans des cas exceptionnels, lorsque par exemple le sol n'a qu'une profondeur faible et repose sur un sous-sol impénétrable aux racines, que l'excès de sécheresse peut devenir nuisible. Il existe d'ailleurs des différences

assez nettes entre les diverses variétés de vignes au sujet de la résistance à la sécheresse et nous avons vu, en parlant de la direction des racines, que ce sont généralement celles dont l'angle de géotropisme est le plus faible (racines plongeantes) qui résistent d'ordinaire le mieux à la sécheresse dans les sols où les racines peuvent pénétrer. Mais si la direction des racines est contrariée par la présence d'un sous-sol imperméable c'est fréquemment l'inverse qui se produit et les cépages à racines les plus traçantes se montrent plus résistants.

Indépendamment de son action sur la végétation, l'humidité du sol a une influence considérable sur son échauffement.

La quantité de chaleur que peut emmagasiner un sol est le résultat de la différence entre celle qu'il reçoit et celle qu'il perd. La première (chaleur reçue), qui dépend du pouvoir absorbant, est fonction de l'état physique du sol, de sa couleur, etc. La deuxième (chaleur perdue) dépend du pouvoir émissif du sol et de sa conductibilité. Ce pouvoir émissif est égal au pouvoir absorbant, pour des rayons de même nature, et la conductibilité est en relation avec la structure du sol et la nature de ses éléments minéraux. La faculté de retenir la chaleur varie d'après Schubler depuis 100 pour le sable calcaire jusqu'à 95 pour le sable siliceux. Elle est de 71 pour l'argile, de 64 pour la terre de jardin et de 49 pour l'humus.

Mais la quantité de chaleur nécessaire pour élever de 1 degré par exemple des masses égales de terre de différente nature, c'est-à-dire leur chaleur spécifique, n'est pas la même. Il en résulte que les sols dont la chaleur spécifique sera la plus faible sont ceux dont la température s'élèvera le plus pour la même somme de chaleur emmagasinée. La chaleur spécifique des différents sols comparée à celle de l'eau, prise comme unité, varie d'après M. Pfaun-

dler de 0,19 pour les sables purs, à 0,27 pour les terres ordinaires et 0,41 pour les terres très tourbeuses. On voit que cette chaleur spécifique est, dans tous les cas, bien inférieure à celle de l'eau. Il résulte de tout cela que les sols humides s'échaufferont plus difficilement que les sols secs car leur chaleur spécifique est bien plus forte. C'est d'ailleurs pour cette raison que les praticiens désignent les terres humides sous le nom de terres froides et si l'argile est généralement classée dans cette dernière catégorie, c'est plutôt à cause de l'eau qu'elle contient qu'en raison de sa constitution physique spéciale. Il devient dès lors facile de comprendre que la végétation est plus hâtive dans les sols perméables que dans les sols humides ; aussi, dans certains sols et pour les contrées froides, la pratique du drainage peut permettre de cultiver certaines variétés de vignes qui ne mûriraient pas leurs fruits sans cette opération préalable.

Enfin, dans les terrains trop humides, la vigne a une tendance à s'emporter à bois, c'est-à-dire à donner une pousse très vigoureuse au détriment de la fructification. L'humidité, pour les raisons qui viennent d'être énoncées, a une influence considérable sur l'emploi des systèmes de taille, ce qui a fait dire à certains auteurs que le mode de taille est une question d'eau.

On reproche aux vins récoltés dans ces milieux d'être moins alcooliques, plus albumineux et de moins bonne garde que ceux provenant de milieux plus secs.

Rôle de la coloration. — Les sols noirs, ou tout au moins foncés, ont un grand pouvoir absorbant pour les rayons caloriques et en même temps lumineux. Par contre leur pouvoir émissif est faible pour les rayons caloriques lorsqu'ils sont obscurs. Il en résulte que les rayons du soleil frappant sur ce genre de sols sont facilement absorbés, mais comme ils deviennent obscurs en grande partie, la quantité

émise devient moindre que celle reçue. Les sols s'échaufferont donc d'autant plus qu'ils seront plus foncés.

Les viticulteurs des régions froides de la culture de la vigne étant obligés de tenir compte de tous les facteurs qui facilitent la maturité, plantent de préférence les sols les plus foncés. De même que lorsqu'on cultive dans ces mêmes régions des cépages blancs et des cépages rouges, ces derniers étant en général plus exigeants au point de vue de la maturation, sont placés dans les terrains foncés, et l'on réserve les plus clairs pour la production des raisins blancs.

Ces indications, applicables à la Champagne, par exemple, auraient moins de raison d'être dans le midi de la France où la quantité de chaleur est toujours suffisante pour assurer une bonne maturation. Mais, même dans ces derniers milieux, les terres noires ou rouges donnent une précocité nettement supérieure à celle observée dans les terres grises ou blanches.

La couleur noire du sol est due en grande partie à l'humus, et sa couleur rouge à l'oxyde de fer dont nous trouvons encore ici l'influence.

Rôle de la profondeur. — La profondeur du sol joue un rôle considérable sur la végétation de la vigne et par conséquent sur ses produits. Lorsque le sol est superficiel, la végétation est souvent arrêtée par la sécheresse et si elle donne moins abondamment, la qualité est fréquemment supérieure. Dans les sols profonds, il y a souvent excès d'humidité, la végétation se trouve alors prolongée et le fruit mûrit souvent dans des conditions défectueuses présentant moins de qualité. Cette profondeur du sol doit être bien connue des viticulteurs, car elle influe considérablement sur le choix des vignes américaines à utiliser. Il est certains porte-greffes à racines plus ou mons traçantes ou pivotantes, d'autres qui craignent plus ou moins la séche-

resse; il résulte de tout cela que la connaissance de la profondeur du sol a un rôle dont il faut tenir grand compte.

B. — INFLUENCE DE LA COMPOSITION CHIMIQUE DES SOLS

Jusqu'ici nous n'avons considéré les divers éléments composant les terrains qu'au point de vue de leurs propriétés physiques, mais, indépendamment, les différents éléments constituant le sol peuvent avoir une action due à leur composition chimique et qui peut se manifester sur la végétation, d'abord, et sur le vin ensuite, en communiquant à celui-ci une composition différente, un goût variable, une couleur plus ou moins intense, une facilité plus ou moins grande de se conserver et de vieillir, etc. Nous allons donc, en examinant à ce point de vue les divers éléments du sol, passer de nouveau en revue l'argile, la silice, le calcaire et le fer, auxquels nous ajouterons d'autres principes tels que l'azote, l'acide phosphorique et la potasse qui, en trop faible quantité pour modifier les propriétés physiques du sol, ont néanmoins une très grande importance au point de vue chimique, car ils forment la base de la nourriture minérale des végétaux.

Azote. — L'action intime de l'azote sur les vignes et le vin est assez mal connue, on sait cependant que de tous les éléments fertilisants c'est celui qui favorise le plus la végétation, au détriment parfois de la fructification. On sait en effet que les terrains riches en matière organique, c'est-à-dire en azote, donnent une végétation luxuriante. Cela se comprend facilement, car l'azote est abondant dans les parties herbacées et surtout les feuilles. M. Muntz a en effet montré que sur 53 kgr. d'azote qu'absorbent en moyenne

par hectare les vignes du midi de la France, 30 kgr. se fixent dans les feuilles et 3 seulement dans le vin. Sur 44 kgr. absorbés dans le Médoc, 28 appartiennent aux feuilles et 1 au vin. Enfin sur 47 kgr. absorbés par les vignes de Champagne, 30 sont pour les feuilles et 1 pour le vin.

L'excès d'azote a-t-il une influence sur la qualité du vin? Il est assez difficile de se prononcer, car l'action de l'azote se confond avec celle d'autres éléments chimiques ou physiques. Il y a en effet dans la plante une corrélation intime entre les éléments fournis par chacune des substances chimiques puisées dans le sol. Nous avons vu par exemple que le sucre était formé dans la feuille avant d'être emmagasiné dans le raisin. Il est certain que si la potasse favorise la fructification, il faut en même temps de l'azote pour donner des feuilles dont le rôle indirect est si important pour la formation et la richesse des fruits. En réalité aucun élément n'agit seul et, pour en revenir aux sols riches en azote, c'est-à-dire en matières organiques, ils sont également riches en acide phosphorique et en potasse. D'autre part s'il y a corrélation entre les résultats fournis par les éléments chimiques, il en est de même pour ces derniers avec les propriétés physiques. En effet, non seulement les terres riches en azote contiennent des éléments chimiques toujours abondants, mais on les trouve presque toujours dans des terres franches, profondes et fraîches, où l'action physique du sol joue également un rôle extrêmement important.

Quoi qu'il en soit, les terres de cette nature donnent généralement une production élevée mais une qualité plutôt inférieure.

Dans les grands crus, le fumier est considéré comme nuisible à la qualité si on l'emploie en excès; doit-on attribuer cela à une action directe des principes fertilisants

et surtout à l'azote, qui est en général la dominante, ou n'est-ce pas simplement le résultat de ce fait que la production étant augmentée par une fumure abondante, la qualité suit une marche inverse? La question n'est pas encore résolue et mérite de nouvelles études.

Potasse. — La potasse est l'élément minéral le plus abondant du vin. Celui-ci contient en effet des acides organiques plus ou moins saturés par la potasse. Étant donné cette abondance de potasse dans le vin, il semble en résulter que les sols riches en cette matière, soit naturellement, soit par l'apport d'engrais, doivent favoriser la production. Nous verrons plus loin, en parlant des engrais, que des expériences méthodiques nous permettent d'affirmer qu'il en est bien ainsi.

Quant à l'action de la potasse sur la qualité du vin, elle est aussi peu connue que celle de l'azote, et je n'y insisterai pas.

Acide phosphorique. — L'acide phosphorique, comme l'azote et la potasse, est indispensable à la végétation. Si les vignes l'absorbent en moins grande quantité que les autres éléments, nous verrons cependant, à propos des engrais, que l'apport d'acide phosphorique dans les sols pauvres augmente dans bien des cas le rendement. Indépendamment de cette action sur la quantité, l'acide phosphorique paraît influencer favorablement la qualité. Beaucoup d'expérimentateurs ont remarqué que les engrais phosphatés augmentaient la richesse saccharine des raisins.

De nombreuses analyses faites avec des vins de grande réputation ont montré que ceux-ci sont toujours très riches en acide phosphorique et qu'il en est de même pour le sol qui les a produits. Dans ses *Recherches expérimentales sur les vignes*, M. Muntz arrive au même résultat en démon-

trant que les vins des grands crus français sont bien plus riches en acide phosphorique que les vins du Midi ou les vins communs. M. Muntz arrive à cette conclusion que « la qualité supérieure coïncide avec une plus grande teneur en matières azotées et phosphatées et que celle-ci n'est peut-être pas sans influence sur quelques unes des qualités organoleptiques, qui établissent de si grandes différences de prix entre les vins. » Enfin, tout récemment, M. Paturel, opérant sur des vins de la même région mais de qualités différentes, a trouvé la même relation étroite entre la qualité et la richesse en acide phosphorique.

L'influence de l'acide phosphorique sur la qualité semble donc bien démontrée, et nous y reviendrons à propos des engrais phosphatés.

Calcaire. — Indépendamment de l'influence que nous avons déjà reconnue au calcaire au point de vue de l'humidité, de l'action des cailloux, etc., cet élément n'est pas sans action sur la végétation de la vigne et la qualité des vins. Il peut, pour certaines variétés américaines surtout, provoquer assez fréquemment une maladie physiologique qu'on appelle la chlorose, et les relations qui existent entre le développement de cette maladie et la forme ou l'abondance du calcaire sont tellement importantes à connaître que les sols riches en carbonate de chaux formeront plus loin l'objet d'un chapitre spécial. Aussi j'examinerai uniquement en ce moment l'influence du calcaire sur la qualité du vin.

Il est à remarquer que les grands vins de France sont situés les uns sur des sols très calcaires, d'autres sur des terrains qui en sont complètement dépourvus. On ne peut donc pas dire que le calcaire soit nécessaire à la qualité. Néanmoins, si l'on prend une région bien déterminée, comme la Bourgogne par exemple, on constate que la plu-

part des grands vins sont dans des sols riches en carbonate de chaux et que la qualité semble diminuer à mesure que la dose de calcaire est moins élevée.

Un fait bien plus frappant encore se montre dans les Charentes. Les régions des premiers crus, comme la Grande et la Petite Champagne, sont situées sur des sols extrêmement riches en carbonate de chaux. Les bois, au contraire (crus inférieurs), reposent en grande partie sur des sols argileux ou tout au moins peu calcaires. Nous verrons d'ailleurs plus loin que la carte calcimétrique est à peu près semblable à celle des crus. La Grande Champagne de Cognac est limitée par le commerce d'après la valeur des eaux-de-vie et, bien entendu, pour cette classification, on ne s'est jamais préoccupé de la nature du sol. On se montre très frappé de cette relation intime et constante que l'on retrouve toujours entre la qualité des eaux-de-vie de Cognac et la richesse en carbonate de chaux des terres d'où elles proviennent.

L'action du calcaire se manifeste non seulement lorsqu'on considère les grandes divisions des crus de Cognac, mais aussi dans les moindres détails. Ainsi, dans l'intérieur d'une même zone comme la Grande Champagne, certaines communes ou régions étaient plus renommées que d'autres et celles qui donnaient les produits les plus appréciés étaient celles qui possédaient le plus de terrains calcaires, ainsi qu'il résulte des milliers d'échantillons que nous avons analysés à la Station viticole de Cognac. Lorsque, dans une région calcaire, une portion donnait des produits plus estimés, elle correspondait toujours à une dose de calcaire plus élevée. Inversement, lorsque dans une région calcaire il existe des îlots argileux, les eaux-de-vie qui en proviennent sont toujours un peu moins appréciées.

D'une façon plus générale, le calcaire paraît influencer favorablement le degré du vin. « En général, dit Chaptal,

les vins récoltés sur le calcaire sont spiritueux. » D'après Petit-Laffite les vins de la Gironde peuvent être classés dans l'ordre suivant pour ce qui concerne leur degré alcoolique :

Vins des Côtes;
Vins des Palus;
Vins des Graves;
Vins des Plateaux.

Or cet ordre est le même que celui de la richesse en calcaire, les Côtes étant généralement riches en carbonate de chaux, les Palus et les Graves très peu, enfin les Plateaux pas du tout.

Fer. — Nous avons déjà vu que dans certaines régions froides on plantait de préférence les terres de couleur foncée parce qu'elles s'échauffent facilement. Cette coloration, et par conséquent cet échauffement, est due à la présence du fer. Le fer est utile à la vigne. Nous verrons à propos des terrains calcaires le rôle important qu'il peut jouer. Mais il peut agir également sur la qualité du vin. L'action du fer paraît se porter surtout sur la matière colorante du vin qui est généralement plus foncé sur les sols ferrugineux.

Les vins de Cahors renommés par leur couleur sont obtenus sur un sol extrêmement riche en fer. Il en est de même de ceux de la Côte d'Or. Pour la Gironde, Petit-Laffite a donné le tableau suivant :

RÉGIONS	FER CONTENU	COLORATION
1 Palus	10,0 p. 100	Très forte
2 Côtes	7,6 —	Forte
3 Graves	5,8 —	Moyenne

Dans les landes, au contraire, formées de sable presque pur, « le vin obtenu n'est plus alors qu'une eau vineuse ».

L'action colorante du fer ne s'exerce pas seulement sur le vin, et de Gasparin a pu dire dans son cours d'agriculture que dans les terres privées de fer « on remarque un grand nombre de variétés blanches, de fleurs naturellement rouges ». « Nous y avons vu, dit-il, dès la première génération, des graines Antirrhinum rouges (mufliers) produire des fleurs parfaitement blanches. »

Humus. — D'après Petit-Laffite les terrains riches en humus donneraient des vins plus colorés et plus riches en tannin.

Grâce à cette richesse en tannin ces vins auraient une âpreté, une rudesse particulière, qui les rendraient plus lents à vieillir mais leur assurerait une bonne conservation. C'est ainsi que dans la Gironde, les vins des Palus riches en humus ne seraient d'après lui réellement bons qu'après quinze ou vingt ans, ceux des Côtes ou des Graves, qui en contiennent moins, vieillissent plus vite, et ceux des Plateaux, très pauvres en humus, sont bons à être consommés immédiatement.

Mais l'action de l'humus n'est peut être pas seule à intervenir dans ce fait, car, ainsi que nous l'avons déjà vu, les terres riches en humus sont ordinairement riches en azote, profondes, fraîches, et la vigne y acquiert un très grand développement herbacé. La présence plus abondante du tannin peut tenir à cette grande vigueur.

Argile. — Les terrains argileux, nous l'avons vu, donnent en général de la quantité, souvent au détriment de la qualité et cela en raison de l'eau que l'argile retient. Dans les régions septentrionales ces terrains sont froids et ne favorisent pas la maturation des fruits. Il ne semble pas que l'argile, c'est-à-dire le silicate d'alumine, ait une influence par sa composition intime sur le vin. Dans tous

les cas, si elle existe, elle n'a jamais été nettement séparée des autres circonstances multiples qui peuvent faire varier la qualité. M. d'Armailhacq reproche aux sols argileux de donner aux vins rouges de la Gironde un goût de terroir fort désagréable; d'après lui l'argile serait meilleure pour les vignes blanches que pour les rouges.

Silice. — « La silice, dit Petit-Laffite, agit sur la légèreté, l'arome, les qualités brillantes. » Cette action est-elle due à la silice en tant que nature chimique, ou aux cailloux? C'est ce qu'il est assez difficile de déterminer. Cependant, dans les landes des environs de Bordeaux, que l'on peut considérer comme formées de sable presque pur, on obtient des vins qui d'après le docteur Guyot ont « le bouquet et la saveur du Bordeaux unis à la générosité du Bourgogne ».

Dans la Bourgogne, les sols de Volnay, de Pommard et de Beaune offrent, d'après MM. Portes et Ruyssen, tous les éléments de la perfection, c'est-à-dire :

« L'alcool dû à la chaux;

« La coloration fille du fer;

« Le moelleux venant à la fois de l'alumine et du cépage;

« Le bouquet donné par la silice. »

Enfin certains vins possèdent un goût particulier dit de pierre à fusil qui paraît dû à la présence abondante de la silice ou des cailloux.

C. — INFLUENCE DE L'ORIGINE GÉOLOGIQUE

La constitution physique des sols et leur composition chimique sont variables suivant leur origine géologique. Leur constitution ou leur composition peut certainement varier dans une certaine mesure à la suite d'apports

d'amendements ou d'engrais, mais ce ne sont là que des modifications pour la plupart du temps passagères. Les terres cultivables proviennent en effet soit de la désagrégation lente des roches sur place, soit du transport de certains éléments sous l'influence de l'eau. Selon la nature de la roche qui leur a donné naissance, selon qu'elle se fendille et se brise en fragments plus ou moins gros ou qu'elle se débite en une poussière plus ou moins fine, on aura des sols sableux plus ou moins riches en cailloux ou des sols argileux. La décomposition d'une roche calcaire par exemple donnera presque toujours un terrain riche en carbonate de chaux, à moins que ce dernier élément n'ait été entraîné ou dissout par les eaux. De même, une roche riche en phosphates ou en sels de potasse donnera d'une façon presque constante des terrains contenant de fortes proportions de ces éléments.

Il est d'ailleurs à remarquer que cette formation du sol arable par la désagrégation des roches ne constitue pas un phénomène toujours ancien. Dans certaines régions viticoles les défoncements pour la préparation d'un vignoble sont parfois très profonds, et les roches d'origine géologique diverse mises à la surface se délitent sous l'influence des agents atmosphériques en donnant un sol qui est leur image. Il est donc important de déterminer l'origine géologique du terrain et de voir la façon dont il s'est formé.

L'étude de la géologie ne nous renseigne pas seulement sur la composition chimique ou la constitution physique des sols, mais elle fournit également une foule de renseignements qui peuvent permettre presque a priori de caractériser l'image d'une région viticole suivant l'étage géologique sur lequel elle repose. On sait par exemple que dans les terrains granitiques, l'humidité est plutôt abondante, les rivières, généralement peu importantes, sont très nombreuses, les habitations y sont disséminées, les

croupes sont plus arrondies. Ces diverses observations ne sont pas sans influence sur la culture de la vigne. Cette humidité parfois excessive oblige le viticulteur à drainer fortement le sol. Le vignoble du Roannais est cultivé en

Fig. 81. — D'après MM. Dubois et Sieurin.

razes ou *razons* bombés dans le milieu et séparés par des fossés de 50 centimètres à 1 mètre de profondeur. Pour d'autres terrains d'origine plus récente, le sol est souvent fendillé et sec et la culture de la vigne se ressent de cette constitution particulière.

Les terrains géologiques proviennent les uns de la soli-

dification de la croûte terrestre (terrains primitifs); les autres de sédiments déposés au fond des mers ou des lacs (terrains sédimentaires). La plupart des divers étages classés par les géologues sont représentés en France, et, sur tous sans exception, du moins pour ceux qui occupent une superficie assez grande, on trouve des vignobles. Cela revient à dire que la culture de la vigne est en somme peu exigeante, puisqu'elle peut végéter partout. Il arrive même fréquemment qu'elle donne des produits de haute qualité dans des sols qui ne donneraient pour des cultures autres que celle de la vigne que des revenus insignifiants ou nuls.

Les terrains primitifs devraient occuper la plus grande masse de l'écorce terrestre, mais ayant été recouverts par les différents dépôts sédimentaires, ils ne sont mis au jour que sur une surface relativement restreinte et principalement dans les montagnes où ils ont émergé au travers du manteau sédimentaire qui les recouvrait.

Les étages sédimentaires ont été divisés selon leur ancienneté en terrains primaires, secondaires, tertiaires et quaternaires. Ces derniers sont appelés aussi terrains modernes, parce qu'ils représentent les dépôts qui se forment actuellement ou tout au moins qui se sont formés depuis que la surface de la terre a la forme et les caractères actuels. Chacune de ces périodes ou époques a été subdivisée en groupes partagés eux-mêmes en étages d'importance moindre. Le tableau suivant donne la série complète de ces divers terrains, telle qu'elle est adoptée par la plupart des géologues, avec la désignation en regard de la nature des roches la plus fréquente dans l'étage. Je ne donne la subdivision en étages que pour l'époque secondaire la plus importante tant par l'étendue que par la variété des roches qui la composent.

Terrains primitifs				Gneiss. Micaschistes. Granites.
Terrains primaires	Cambrien			Schistes. Phyllades.
	Silurien			Grès, Schistes. Ardoises.
	Dévonien			Grès. Schistes. Calcaires schisteux.
	Carbonifère			Grès. Schistes. Calcaires bitumineux.
	Permien			Poudingues. Grès. Schistes.
Terrains secondaires	Triasique	Inférieur		Poudingues. Grès.
		Moyen		Calcaire dur à coquilles.
		Supérieur		Marnes.
	Jurassique	Infra-lias	Rhétien	Graviers. Grès.
			Hettangien	Grès. Calcaires durs.
		Lias	Sinémurien	Calcaires sableux à gryphées.
			Liasien	Calcaires sableux ou marneux.
			Toarcien	Marnes.
		Oolithique	Bajocien	Calcaires marneux ou compacts.
			Bathonien	Calcaires durs en grains (oolithiques).
			Oxfordien	Argiles.
			Corallien	Calcaires blancs, durs, à polypiers.
			Tithonique	Argiles. Calcaires jaunes. Sables.
	Crétacé	Inférieur	Néocomien	Argiles. Calcaires compacts.
			Urgonien	Argiles. Calcaires durs à Rudistes.
			Aptien	Marnes. Argiles.
			Albien	Grès. Argiles sableuses.
		Supérieur	Cénomanien	Calcaires. Grès.
			Turonien	Calcaires tendres et marneux. Craie tuffau.
			Senonien	Craie blanche et tendre.
			Danien	Calcaires plus durs, grenus.
Terrains tertiaires	Eocène			Marnes. Sables. Calcaires. Argiles.
	Oligocène			Grès. Sables. Calcaires. Mollasse.
	Miocène			Mollasse. Sables.
	Pliocène			Cailloux roulés. Marnes.
Terrains modernes				Sables. Cailloux. Limons. Tufs calcaires.

Terrains primitifs. — Ils sont formés principalement par des granits, gneiss, micaschistes, etc., mais les deux premières roches sont de beaucoup les plus répandues. Granits et gneiss ont la même composition et ne diffèrent entre eux que par la structure. Au point de vue agricole ils jouent le même rôle et se décomposent de la même façon. Ces roches sont composées principalement de quartz ou silice pure ; de mica, silicate complexe d'alumine, de manganèse et de fer, etc. ; enfin de feldspath, silicate d'alumine et de potasse. Dans certains cas la potasse est remplacée par de la soude ou de la chaux.

Sous l'influence de l'humidité et de l'acide carbonique les granits s'altèrent peu à peu ; le feldspath surtout est lentement décomposable par l'acide carbonique en carbonate de potasse que l'eau dissout et en silicate d'alumine plus ou moins pur mais formé de particules très ténues que l'eau entraîne et va déposer dans les bas-fonds où il constitue l'argile. Sous cette influence le granit devient un sable grossier nommé arène. Cette décomposition lente peut se produire jusqu'à une grande profondeur dépassant parfois plusieurs mètres. Les terrains granitiques sont donc généralement caractérisés par une structure grossière, une grande profondeur et une perméabilité qui les rend souvent secs et brûlants en été, trop humides en hiver. Ils sont généralement considérés comme froids. Selon l'abondance relative des minéraux composants ce sont des sables quartzeux presque stériles, mais si le feldspath domine ils deviennent au contraire d'une grande fertilité. Quelques auteurs attribuent une grande partie de la fertilité de la plaine de la Limagne à la potasse charriée par les eaux.

Les terrains granitiques sont presque toujours riches en potasse, mais la plupart, sauf ceux à feldspath calcique, sont presque complètement dépourvus de chaux et ne

deviennent fertiles que si cet élément leur est apporté par les amendements.

Les terrains granitiques forment en France la plus grande partie du Plateau Central, puis des massifs importants en Bretagne, en Vendée, dans les Alpes et les Pyrénées. Enfin, un pointement dans le Var forme le centre des massifs des Maures et de l'Estérel. La plupart de ces terrains étant situés en montagne à une altitude assez élevée sont trop froids pour la vigne. Cependant, dans les parties plus basses, celle-ci y réussit très bien et peut même y donner des produits de qualité. D'une façon générale ces terrains conviennent bien aux vignes américaines.

En outre des vignobles communs qui dans divers départements bordant le Plateau Central sont situés sur le granit on peut citer encore celui du Var, dont une portion longeant la chaîne des Maures repose également sur ce sol. Dans les Pyrénées-Orientales il en est de même des vignobles renommés de Collioures, Port-Vendres, Banyuls, qui, dit le docteur Guyot, reposent sur des « granits schistoïdes à terre jaune et rouge, remplissant les interstices des lames et des fragments pierreux ». Mais parmi les vignobles reposant sur le granit un des plus renommés est celui du Beaujolais. « Le sol de l'arrondissement de Villefranche, dit J. Guyot, est granitique, schisteux et argileux, sans calcaire dans la moitié de sa superficie et formé d'alluvions argilo-calcaires dans le surplus. Il contient une forte proportion d'oxyde de fer et de feldspath. Ses roches granitiques les plus dures mises au contact de l'air par le minage ou le défonçage s'effritent et tombent pour la plupart en une espèce de gravier pulvérulent appelé improprement grès dans le pays, et c'est ce terrain de grès qui donne les vins les plus délicats. Les schistes désignés sous le nom de terres pourries ou de morgons (du nom de la commune où ces schistes dominent) sont très appréciés et

très recherchés des vignerons comme étant très fertilisants; ils donnent des vins de corps et de garde. »

Plus bas sur le Rhône, les vignobles de l'Ermitage et de Côte-Rotie reposent également en partie sur le granit.

Terrains volcaniques. — Les roches volcaniques sont dues à la sortie, au travers des divers étages sédimentaires des matières en fusion constituant le centre du globe terrestre. On peut donc les rattacher aux terrains primitifs formés par la consolidation directe de ces mêmes matières. Leur composition est d'ailleurs analogue. Les roches volcaniques, surtout les plus récentes, se décomposent facilement et donnent des terrains sablonneux généralement très fertiles. Leur porosité et leur couleur foncée les rendent aptes à absorber facilement les rayons solaires. Aussi les sols volcaniques, la pouzzolane, les laves, les cendres, les basaltes plus ou moins mélangés de fragments sont-ils considérés comme des terrains très chauds.

En France, les terrains volcaniques se trouvent surtout dans les départements du Puy-de-Dôme, du Cantal, de la Haute-Loire et de l'Ardèche. Leur surface est relativement faible, et comme ils forment souvent des sommets, la culture de la vigne n'y est pas toujours possible. Cependant, en raison de la faculté que possèdent ces sols de s'échauffer facilement, la vigne peut y être cultivée à une altitude supérieure à celle qu'elle atteindrait sur d'autres terrains plus froids et sous le même climat. C'est ainsi que Jules Guyot, parlant des vignobles de la Haute-Loire, a pu dire : « Les vignes poussent très vigoureusement au Puy; le sol volcanique y est merveilleux pour la vigne puisqu'elle végète pour ainsi dire éternellement sans fumier et sans renouvellement de terre.... Cette belle et bonne production a lieu à 550 mètres au dessus du niveau de la mer, sur un sol volcanique et, dans certaines places, de pouzzolane pure. »

On sait également que le sol volcanique du Vésuve, en Italie, produit les vins si estimés de Lacryma Christi.

Terrains primaires. — Les terrains primaires occupent en France une surface assez importante ; mais c'est surtout en Bretagne, dans les Ardennes et dans les montagnes des Pyrénées qu'ils sont les plus abondants. C'est dire qu'ils portent peu de vignes; aussi nous ne parlerons pas de leurs subdivisions. Ils sont principalement formés par des schistes, des phyllades, des ardoises, des grès et quelques calcaires schisteux. La décomposition de ces roches se produit facilement et donne des sols argileux, souvent froids, compacts et humides.

Les principaux points où ils portent des vignes sont l'Anjou, la Vendée et quelques points du Var, des Pyrénées Orientales et du Beaujolais. « Sur les bords de la Loire, dit M. Risler, les argiles compactes produites par la décomposition des schistes rouges produisent, entre autres près de Chalonnes, de Savennières et de Serrans, des vins blancs d'assez bonne qualité, quelquefois très alcooliques, mais qui ont un goût particulier de terroir. » D'après J. Guyot, les meilleurs vins blancs de la Loire-Inférieure seraient récoltés sur les terrains primaires. Nous avons déjà vu, en parlant des terrains granitiques du Beaujolais, que les schistes décomposés ou morgons donnent des vins recherchés, ayant du corps et doués d'une bonne garde. Enfin les meilleurs crus de Côte-Rotie reposent aussi en partie sur les formations schisteuses primaires.

Terrains triasiques. — De même que pour les terrains primaires, nous ne dirons que peu de choses du Trias, car il n'occupe en France qu'une surface relativement faible. On le trouve surtout dans les Vosges, les monts Faucilles et une portion de la Lorraine. Ailleurs, il ne se montre

que par îlots peu importants, accompagnant fréquemment les terrains primaires, notamment dans le Var, dans la Côte-d'Or, Saône-et-Loire, Allier, Cher, Corrèze, etc. En tous ces points on y cultive parfois la vigne mais sur des surfaces généralement restreintes. D'après J. Guyot, c'est sur les marnes irisées et sur le calcaire que se développent les meilleurs et les plus grands vignobles de l'arrondissement de Brives.

Terrains jurassiques. — Les terrains que nous avons étudié jusqu'à maintenant étaient à peu près dépourvus de calcaire; avec les divers étages jurassiques, le carbonate de chaux, qui avait déjà fait son apparition dans le Trias, prend une importance de plus en plus grande et donne aux sols qui en proviennent des caractères particuliers.

L'infra-lias est encore en grande partie siliceux, le lias est presque marneux, enfin l'oolithe est formée en majeure partie de calcaires purs et compacts, alternant avec d'autres couches argileuses. L'épaisseur totale des terrains jurassiques est considérable et par cela même la surface qu'ils occupent est très grande. Les calcaires jurassiques sont en général profondément fissurés; aussi les eaux qui ruissellent à la surface s'enfoncent-elles facilement dans les profondeurs. Ils sont donc en général très secs. Par contre, les eaux, arrêtées par les étages argileux qui coupent les calcaires, se rassemblent en ces points et viennent former à leur affleurement de très belles sources.

La décomposition des roches calcaires sous l'influence des agents atmosphériques donne naissance à des terres très pierreuses. Si les calcaires sont durs, les pierres sont quelquefois tellement abondantes qu'elles paraissent former le sol tout entier. Ces terres sont généralement peu profondes, plutôt sèches, sans cependant que l'humidité y fasse complètement défaut grâce à l'action préservatrice

des pierres. Elles sont généralement fertiles et chaudes. Aussi les vignes y donnent-elles presque toujours des vins de qualité. Leur nature pierreuse les rend peu propres à d'autres cultures et c'est sur les terrains jurassiques que reposent peut-être le plus grand nombre des vignobles de France.

L'ensemble des terrains jurassiques forme autour du Massif Central et autour de la grande dépression qui constitue le bassin de Paris deux ceintures dont l'ensemble a été comparé à un 8 ouvert par le haut. En dehors de cette surface les calcaires jurassiques constituent encore deux massifs isolés, l'un dans les Alpes, l'autre dans les Pyrénées. Les terrains jurassiques occupent en France une surface de plus de 10 millions d'hectares, c'est-à-dire à peu près le cinquième de la surface totale.

Terrains infraliasique et liasique. — Les étages rhétien et hettangien de la formation infra-liasique n'ont que très peu d'importance agricole; ils ne sont représentés l'un et l'autre que par des couches peu puissantes, réduites parfois à quelques mètres seulement. Aussi nous ne séparerons pas cette formation de la formation liasique proprement dite.

Le lias, par contre, occupe une surface considérable en France (près de 1 million d'hectares, d'après M. Risler).

Parmi les 3 étages du lias inférieur, le moins important est marneux ou gréseux, les deux autres sont calcaires ou marneux; le dernier surtout est presque exclusivement marneux.

Le lias se montre surtout en France dans la Lorraine, les Ardennes, la Bourgogne, tout autour des monts du Morvan, en divers points autour du Massif Central et des Alpes, dans l'Isère, l'Aveyron, le Lot, en Provence, dans le Poitou et la Vendée, enfin dans l'Orne et le Calvados. La

plupart des couches liasiques étant marneuses, les sols qui en proviennent sont imperméables, froids et humides. Ce sont plutôt des terres à herbages (Nivernais, Charollais). On y cultive cependant aussi des vignes, qui donnent quelquefois des vins assez estimés, comme ceux des Côtes de Vault, d'Aunay, de Rouvres, etc. dans les argiles supraliasiques de l'Yonne; mais en général dans la même région ces vins ne valent pas ceux des terrains oolithiques.

Dans le sud du Plateau Central, dans les basses Cévennes, le calcaire est davantage représenté dans la formation du Lias, et les marnes n'y occupent plus que les couches supérieures (toarcien), les vignes y sont aussi plus nombreuses.

Terrains oolithiques. — Les terrains oolithiques sont formés d'alternance de couches calcaires et de couches argileuses ou marneuses : les premières dominent généralement. La plupart de ces calcaires sont durs et en grains qu'on a comparés à de petits œufs d'où le nom d'oolithique. La décomposition de ces calcaires donne naissance à de nombreuses pierrailles, peu favorables aux cultures herbacées mais convenant parfaitement aux vignes.

Les terrains oolithiques occupent en France une surface considérable qui n'est pas moindre de 7 millions d'hectares. Ils portent dans toutes les régions de nombreux vignobles.

Une partie du vignoble de l'Hérault dans le Midi, une fraction importante de ceux de la Dordogne et du Lot dans le Sud-Ouest reposent sur les terrains oolithiques. Dans les Charentes la région pierreuse dite des groies, comprenant le nord des deux départements de la Charente et de la Charente-Inférieure et qui donne à la fois des vins blancs de distillation et des vins rouges de consommation appartient aux étages supérieurs et moyens de l'oolithe. On retrouve encore des vignobles oolithiques sur les contre-

forts des Alpes, notamment en Provence, dans la Drôme et l'Isère; en quelques points sur le flanc est ou sud du Plateau Central; au nord de celui-ci dans la Vienne, l'Indre, le Cher, etc. Mais les vignobles les plus importants et les plus renommés de cette formation sont ceux de la Bourgogne. En parlant de l'Yonne, J. Guyot dit : « Les vins produits par ces crus et notamment par ceux de Migraine, Quetard, Boivin et la Chaînette, sont l'orgueil de la basse Bourgogne; ils se recommandent par leur vinosité, leur finesse et leur bouquet. Le sol qui les produit est argilo-calcaire, pierreux et ferrugineux, appartenant à la formation oolithique supérieure, aux terrains crétacés inférieurs et aux dépôts postérieurs à meulières. »

D'autre part, M. de Vergnette-Lamothe donne sur les sols et les crus de la Côte d'Or les renseignements suivants : « Les divers étages de la formation oolithique inférieure sur lesquels reposent les grands crus de la Côte d'Or impriment aux vins des caractères propres à chacun d'eux. Les plantations faites sur un sous-sol de calcaire oolithique dur doivent peut-être à la prédominance de la silice et de l'oxyde de fer dans la terre végétale le cachet de finesse remarquable qui caractérise ces vins. Les vignobles de Santenot, Chevrey, Cailleret, Premier, Rugien, Clos des Mouches, Cras, Grèves, etc., sont dans ce cas; il en est de même du célèbre cru de Musigny-Vougeot. Les terrains à sous-sol marneux, plus calcaires, plus riches en argile et par conséquent en potasse, donnent une végétation plus vigoureuse, des produits chargés de tartre et c'est à ces causes qu'on attribue les qualités des vins des Clos des Chênes, des Chaulins, des Marconnets, des Vergelesses, des Cortons, du Chambertin, etc. »

Terrains crétacés inférieurs. — Après la période jurassique les divers dépôts se sont succédé en retrait les

uns sur les autres, dans trois bassins entourés par les montagnes jurassiques : le bassin Parisien, le bassin du Sud-Ouest et le bassin du Rhône.

Le crétacé inférieur, ou infra-crétacé, manque presque entièrement dans le bassin du Sud-Ouest, où il ne forme guère qu'une bande adossée aux calcaires jurassiques ou aux roches plus anciennes des Pyrénées. Dans le sud du bassin Parisien, il forme une bande orientée du sud-ouest au nord-ouest et qui va en s'élargissant depuis Bourges jusqu'à Bar-le-Duc, où elle se dirige vers le nord. Enfin, dans le bassin du Rhône, il occupe une très grande surface et forme la plupart des contreforts des Alpes et des Cévennes.

Les caractères des divers étages de ces deux régions sont bien différents. Tandis que ceux du bassin de Paris sont assez souvent marneux ou sableux, ceux du Rhône sont au contraire presque toujours formés de calcaires durs analogues à ceux de l'oolithe et donnent naissance comme ces derniers à des terres très pierreuses bonnes pour la vigne, mais moins propres à d'autres cultures. Les guarrigues de l'Hérault, « formés, dit M. Marès, d'une légère couche de terre végétale, mêlée de pierrailles, déposée sur des calcaires profondément fissurés », appartiennent surtout au crétacé inférieur. Ce terrain occupe d'immenses surfaces sur les plateaux et ne porte guère que des pâturages pour les bêtes à laine. Lorsque le sol n'est pas trop superficiel, et contient un peu plus de terre végétale, il convient très bien à la vigne qui y donne une production peu abondante, mais d'excellents vins. Ces terrains sont ordinairement chauds et secs. La vigne en souffre cependant peu, car le calcaire du sous-sol, profondément fissuré, permet aux racines une pénétration suffisante pour y trouver de l'humidité.

Dans toute la vallée du Rhône, le crétacé inférieur donne

des terres analogues : inculte lorsque les pierres dominent trop et que la profondeur du sol est très faible, portant des vignes lorsque le sol devient plus profond et plus fertile.

Dans la bande du bassin de Paris on trouve également sur le crétacé inférieur une portion des vignobles de la Bourgogne.

Terrains crétacés supérieurs. — Le crétacé supérieur ou Craie proprement dite est presque toujours exclusivement calcaire. Ce calcaire, surtout dans le bassin Parisien et dans celui du Sud-Ouest, y devient plus tendre et plus friable. Des quatre étages qui le composent, le Cénomanien, le plus inférieur, est aussi le plus dur, le Turonien est tendre et quelquefois crayeux, le Sénonien est tout à fait crayeux ; enfin le Danien est tantôt crayeux, tantôt plus dur. La craie est très friable et s'effritte au lieu de se briser en fragments, aussi les sols qui en proviennent sont-ils généralement peu pierreux, parfois assez forts, mais toujours très riches en calcaire dans la partie fine. Nous verrons au chapitre suivant que ce sont ceux dans lesquels la reconstitution par les vignes américaines a rencontré le plus de difficultés.

Les terrains crayeux se rencontrent un peu dans toute la France, mais ce sont dans les deux régions viticoles des Charentes et de la Champagne qu'ils sont les plus répandus. Toute la région Sud des départements de la Charente et de la Charente-Inférieure, ainsi qu'une partie de la Dordogne, repose sur les divers étages de la craie. Les meilleurs crus des Charentes : ceux dénommés Grande et Petite Champagne, appartiennent au Sénonien. Le cru dit des Borderies et une portion de celui appelé Premiers Bois reposent sur le Turonien et le Cénomanien, les autres crus appartiennent au Jurassique. La limite de séparation entre

les divers crus correspond en certains points exactement à la limite géologique, et si en quelques endroits cette limite est moins nette on doit l'attribuer à la présence de petits îlots d'argile tertiaire trop faibles pour que l'on fasse une différence mais qui néanmoins déroutent un peu le dégustateur et laissent une limite indécise.

H. Coquand, qui a publié sur la Géologie de la Charente deux ouvrages extrêmement complets et intéressants, parle en ces termes d'une démonstration qu'il a eue avec le commerce de Cognac, pour affirmer que la qualité de l'eau-de-vie pouvait être fixée d'après l'étage géologique : « Cette application directe de la géologie à une des questions qui intéressent le plus la fortune du pays frappa vivement l'attention des membres de ce Congrès improvisé. Mais comme les notions nécessaires de géologie leur manquaient en général, et que, d'un autre côté, j'étais complètement dépourvu des qualités de dégustateur, science pratique plus difficile à acquérir peut-être que la géologie, il leur devenait impossible de me faire reconnaître, au goût, la provenance des eaux-de-vie, et à moi, d'appliquer ailleurs que sur le terrain la démonstration de ma théorie. Nous prîmes, en conséquence, la résolution de parcourir l'arrondissement de Cognac en compagnie du dégustateur de la Société vinicole, homme très habile dans sa partie mais nul en dehors de sa spécialité, et qui ignorait complètement dans quel but on le faisait ainsi voyager. Nous visitâmes successivement, en dehors de la Champagne commerciale, des quartiers occupés par des calcaires crayeux, par des calcaires solides, et par des dépôts tertiaires. On me demandait de fixer, d'après l'inspection du terrain, la qualité d'eau-de-vie que devait donner telle ou telle propriété. Le dégustateur était ensuite appelé dans les chais pour contrôler mon opinion et reconnaître, au goût, si réellement la qualité était en harmonie avec le jugement prononcé

au nom de la géologie. Il est digne de remarque que le dégustateur et le géologue ne se sont trouvés en désaccord pas même une seule fois. »

Si le calcaire joue un rôle aussi grand dans la qualité des produits il est bon d'ajouter que l'on trouve aussi des crus réputés dans des milieux complètement dépourvus de carbonate de chaux.

Le sol de la Champagne (Marne) repose aussi en partie sur la Craie blanche, c'est le cas de la partie en plaine. Les coteaux, au contraire, appartiennent au Tertiaire. Or la vigne prospère surtout sur les pentes là où le sous-sol est formé par la craie, mais où le sol est en partie amendé et enrichi par son mélange avec le Tertiaire qui la surmonte. La craie joue encore en Champagne un rôle important dans la fabrication du vin, car c'est dans l'intérieur de ses assises tendres que sont creusées les immenses caves où s'élabore la mousse du vin de Champagne.

Terrains tertiaires. — Les terrains tertiaires occupent en France le centre des deux grands bassins dont nous avons parlé : le bassin Parisien et le bassin Aquitanien, ainsi que quelques îlots le long de la Méditerranée et dans certaines vallées du Plateau Central. Les diverses couches qui les composent sont tantôt d'origine marine, tantôt d'origine lacustre ou fluviale. Aussi ses caractères varient-ils considérablement suivant la région considérée. Si les terrains tertiaires du bassin Parisien ne portent que peu de vignes, c'est sur ceux d'Aquitaine que sont complantés les vignobles réputés de la Gironde. Aussi étudierons-nous les terrains tertiaires uniquement dans cette dernière région.

Les étages inférieurs du Tertiaire (Éocène, Oligocène, Miocène) sont représentés dans la Gironde par des calcaires grossiers, des mollasses et des sables coquilliers, n'affleurant qu'en très peu de points, mais formant souvent le

sous-sol qui, en se mélangeant aux sables et aux graves qu'il supporte exerce une influence considérable sur la production des vignes. Ces différentes couches affleurent surtout sur les pentes des coteaux du Blayais, sur les bords de la Dordogne et de la Garonne. Les meilleures vignes de Saint-Émilion sont situées sur des terrains formés presque complètement par la décomposition du Calcaire à astéries dépendant de l'Oligocène.

Le Pliocène a formé dans la région une formation spéciale et d'une très grande étendue qui constitue le sable des Landes, lequel s'avance presque jusque sur les rives de la Garonne et sur lequel sont situés beaucoup de vignobles parfois célèbres du Médoc et des Graves. Les Graves, terrains siliceux et très caillouteux, qui bordent la vallée sous forme de terrasses, appartiennent aussi à cette formation, bien que quelques auteurs aient cru devoir les rattacher au Quaternaire. C'est sur les Graves que se trouvent les vignobles les plus estimés. La production y est faible mais la qualité supérieure. « La classification officielle des crus classés du Médoc, dit M. Risler, consacrée par le haut commerce bordelais depuis plus d'un siècle, assigne à chaque cru connu du Médoc une classe déterminée suivant la valeur de ses produits. Or il est à remarquer que la supériorité des différents crus est d'autant plus grande que la grave qui constitue leur sol est plus grosse et plus abondante. »

En outre des vignobles de la Gironde les terrains tertiaires abondent sous la forme de sables jaunâtres ou rouges dans le Gers, sous celle de cailloux roulés entremêlés de terre végétale dans l'Hérault et le Gard. Pour ce qui concerne le Bas-Languedoc, M. Marès s'exprime ainsi sur ces terrains : « Au-dessus des plaines d'alluvions formées par les rivières, on rencontre des terrains dont la situation n'est pas encore celle des coteaux, mais qui forment la transition entre eux et les alluvions récentes. Ils se trou-

vent entre la mer et les premiers escarpements des montagnes, recouvrant des plaines plus ou moins inclinées ou ondulées, dont le sol est à l'abri des eaux, et qui présente cependant assez de profondeur pour permettre une végétation vigoureuse. Le plus souvent dans le Gard, l'Hérault, l'Aude, ces terrains appartiennent aux couches supérieures des terrains tertiaires et sont formés par les dépôts du terrain subapennin.

« On y rencontre des terres de tous genres, franches, fortes ou légères, selon que l'argile y domine plus ou moins. Elles sont, la plupart, calcaires, le plus souvent mélangées de silice en quantités variables; leur sous-sol est lui-même très sujet à changer, tantôt formé par des argiles, des marnes plus ou moins compactes, des sables et des graviers, etc.; il est alors plus ou moins perméable et communique aux terres dont il est recouvert des propriétés particulières bien connues des agriculteurs.

« Ce sont des terrains de ce genre, désignés vulgairement dans l'Hérault sous le nom de terres de Soubergues, qui forment la majeure partie des vignes à produits riches et réguliers et qui fournissent la masse énorme des vins que la région a expédiés depuis quelques années. Il faut leur joindre encore les dépôts nombreux de cailloux roulés dont certaines plaines sont couvertes, dépôts qu'on retrouve aussi sur les coteaux, et qui produisent des vins de haute qualité.

« Les terrains de ces plaines élevées, à sol profond, susceptibles de défoncement en terre franche bien ressuyée, sont ceux qui donnent les produits moyens les plus élevés, quoiqu'ils n'atteignent pas les cas de fécondité extraordinaire des alluvions de plaine. Les produits de ces terrains varient de qualité selon leur abondance et les propriétés du sol. »

Terrains quaternaires. — Les terrains quaternaires sont représentés par les limons des plateaux, par les alluvions des

fleuves et les sables des bords de la mer. Les limons des plateaux sont généralement très fertiles et conviennent à toutes les cultures. Nous ne les étudierons pas, car au point de vue viticole, ils n'ont que peu d'importance. En effet, lorsque leur épaisseur est assez forte, ils sont souvent occupés par des cultures herbacées et le plus fréquemment ils sont d'une épaisseur faible, et, dans ce dernier cas, leurs caractères sont modifiés par ceux du sous-sol qui les supporte.

Les alluvions des fleuves et rivières sont en général très riches et très profondes. Dans les points peu exposés aux gelées, les vignes y sont très belles et donnent des produits plus remarquables par la quantité que par la qualité. Les vignobles des Palus du Bordelais reposent sur les alluvions de la Gironde et de la Dordogne; une partie du vignoble en plaine du Bas-Languedoc et du Roussillon appartient aussi aux alluvions quaternaires. « Les terrains des plaines d'alluvions à sol riche et profond, dit M. Marès, formés par les dépôts successifs des cours d'eaux, et dont le sous-sol est entretenu par eux dans un état de fraîcheur constant, sont ceux qui donnent les quantités de raisins les plus considérables lorsqu'ils sont plantés de cépages appropriés, tels que l'Aramon et le Terret bourret.

« Lorsque l'année a été favorable (ce qui n'est pas fréquent pour ces terrains), et qu'ils ont été épargnés par les hivers froids, les gelées blanches, la coulure, les inondations du printemps et de l'automne, et par les invasions d'insectes, les vignes plantées en Aramon peuvent y donner des produits énormes. On en cite qui ont fait de 300 à 400 hectolitres de vin par hectare. »

Enfin les sables marins ou des bords des fleuves ont été utilisés en plusieurs points, notamment dans les environs d'Aigues-Mortes, où ils portent de très belles vignes françaises non greffées. On sait d'ailleurs, et j'en reparlerai plus loin, que les sables meubles et purs communiquent

aux vignes qu'ils portent une immunité phylloxérique fort intéressante.

Conclusion. — En résumé les vignes peuvent vivre et prospérer dans tous les étages géologiques et nous avons même vu que les uns et les autres pouvaient porter des

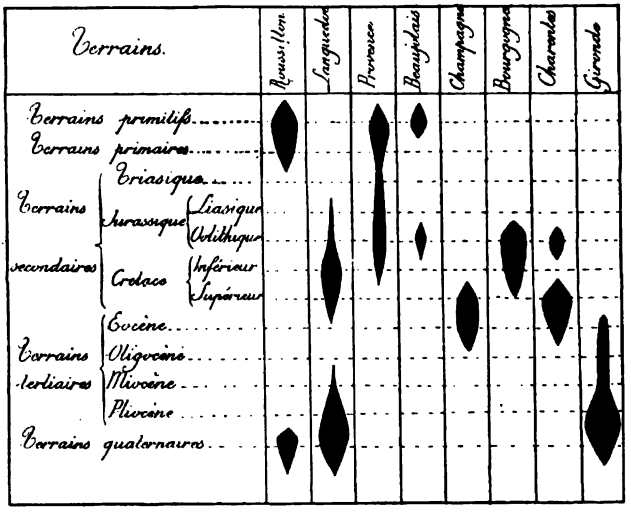


Fig. 82. — Répartition générale des divers étages géologiques dans les principaux vignobles.

vignobles réputés. Mais c'est surtout dans ceux donnant par leur décomposition des terrains pierreux, siliceux ou calcaires, qu'elle est cultivée le plus abondamment. Ses racines y trouvent dans les interstices des cailloux assez d'humidité pour y prospérer, et comme ses exigences ne sont pas très élevées, elle se contente d'une médiocre fertilité qui ne saurait convenir à d'autres cultures. C'est d'ailleurs dans ces terrains qu'elle donne les produits les plus renommés comme qualité.

Le tableau ci-dessus donne la répartition générale des divers étages que nous avons examinés dans les principaux vignobles de France.

BIBLIOGRAPHIE

DOCTEUR C. ALIBERT. — *Des vignes du Médoc. Livre de la ferme.*
A. D'ARMAILHACQ. — *De la culture des vignes, de la vinification et des vins du Médoc.*
H. COQUAND. — *Description physique, géologique, paléontologique et minéralogique du département de la Charente.*
P. P. DEHÉRAIN. — *Traité de chimie agricole.*
GASPARIN. — *Cours d'agriculture.*
G. GOUIRAND. — *Étude de quelques terres non calcaires dans lesquelles les vignes américaines réussissent mal.*
J. GUYOT. — *Étude des vignobles de France.*
F. HOUDAILLE. — *Le soleil et l'agriculteur.*
A. DE LAPPARENT. — *Traité de géologie.*
H. MARÈS. — *Des vignes du midi de la France. Livre de la ferme.*
A. MÜNTZ. — *Les vignes. Recherches expérimentales sur leur culture et leur exploitation.*
AUG. PETIT-LAFFITE. — *La vigne dans le Bordelais.*
PORTES ET RUYSSEN. — *Traité de la vigne et de ses produits.*
EUG. RISLER. — *Géologie agricole.*
TH. SCHLŒSING. — *Chimie agricole.*
VICOMTE DE VERGNETTE-LAMOTTE — *Des vignes de la Côte-d'Or. Livre de la ferme.*

CHAPITRE VI

INFLUENCE DU CALCAIRE

Nous n'avons examiné jusqu'ici l'influence du calcaire qu'au point de vue spécial de la qualité des vins, mais depuis l'utilisation des vignes américaines, cet élément joue un autre rôle, d'une importance si considérable qu'il est nécessaire de lui consacrer un chapitre spécial.

Avant l'invasion phylloxérique, les variétés de vignes quelles qu'elles soient s'accommodaient à peu près également bien de tous les sols, ou du moins les différences, s'il en existait, n'avaient pas une grosse influence sur l'avenir des plantations; mais dès qu'on a commencé à introduire les vignes américaines on n'a pas tardé à s'apercevoir que dans certains terrains, une maladie spéciale peu connue et à laquelle on n'avait jusqu'alors attaché aucune importance, la chlorose, sévissait sur elles d'une façon extraordinaire et empêchait même la culture de certaines espèces. Nous verrons plus loin en parlant des maladies de la vigne, comment se manifeste la chlorose et quelles sont ses causes intimes probables. Nous verrons aussi, dans un autre chapitre, quelles sont les variétés américaines douées d'une certaine résistance à cette maladie. Pour le moment, étudions les sols dans lesquels on observe la chlorose et les causes principales qui tendent à l'augmenter ou à la diminuer.

Il est tout d'abord facile de se convaincre que la chlorose des vignes a son origine dans la nature du sol, et si par des analyses on recherche la composition des terrains dans lesquels elle se manifeste, on ne tarde pas à s'apercevoir que partout le sol est caractérisé par une proportion élevée de calcaire ou carbonate de chaux. Certains facteurs tels que l'humidité, la compacité, etc., peuvent aggraver la maladie ou la faire apparaître par suite d'une mauvaise adaptation, mais ils ne peuvent l'engendrer que si le sol contient une haute teneur en calcaire. La présence du calcaire est au contraire un facteur constant de la chlorose, et des milliers d'analyses faites en des régions et des pays très différents l'ont montré. On peut donc poser en principe que *la chlorose est une affection exclusive des sols calcaires.* Il y a peut-être cependant quelques exceptions, mais elles sont extrêmement rares et, pour l'instant, nous pouvons les négliger.

Tous les cépages ne sont pas également sensibles à l'action du calcaire. Nous avons déjà vu que les vignes françaises étaient à peu près indifférentes à cette affection; mais pour les vignes américaines, il existe entre elles des différences très importantes et dont il y a lieu de tenir le plus grand compte dans l'établissement des plantations. Tandis que les unes résistent autant que les vignes françaises, d'autres, au contraire, succombent dès que la proportion de calcaire dans le sol est un peu élevée. Nous examinerons plus loin, en parlant de l'adaptation, quel est le degré de résistance des diverses espèces employées dans la reconstitution et le choix à faire de telle ou telle variété selon la nature du sol.

Il est donc de la plus haute importance, lorsqu'on veut reconstituer un vignoble, de bien connaître le sol auquel on a affaire et surtout la proportion de calcaire ou carbonate de chaux qu'il contient. Qu'est-ce que le calcaire et

le carbonate de chaux, termes que l'on considère souvent comme synonymes, mais qui, en réalité, ne le sont pas absolument? Pour répondre à cette question et aussi pour ce qui concerne l'analyse du calcaire, je ferai de nombreux emprunts à une brochure fort intéressante de M. Gouirand sur le calcaire et son dosage.

« Le carbonate de chaux est un composé chimique déterminé, formé de chaux que tout le monde connaît et de gaz acide carbonique, qui est le même gaz que dégagent les cuves en fermentation et qui fait mousser le vin de Champagne et l'eau de Seltz. L'acide carbonique et la chaux sont peu unis ensemble, et si l'on chauffe à la température du rouge vif, dans un four, le carbonate de chaux, on le dissocie en ses deux éléments : la chaux, qui reste dans le four, et l'acide carbonique, qui se dégage. C'est, d'ailleurs, le procédé de préparation de la chaux dans les fours à chaux. Les acides provoquent aussi la même décomposition. Ils s'emparent de la chaux pour donner un nouveau composé et mettent l'acide carbonique en liberté. Celui-ci se dégage en bouillonnant et l'on dit que le carbonate de chaux fait effervescence avec les acides. Il suffit de verser quelques gouttes d'un acide quelconque, de vinaigre par exemple, sur un morceau de craie pour se rendre compte de cette réaction.

« La composition chimique du carbonate de chaux est exprimée par la formule CO^3Ca que l'on peut encore écrire :

CO^2	CaO
acide carbonique,	chaux

« Cette formule donne non seulement la nature des éléments qui composent le carbonate de chaux, mais aussi leurs proportions respectives. La chimie enseigne, en effet, que le poids atomique du carbone C (élément de l'acide carbonique) est 12, celui du calcium Ca (métal de la chaux)

40, et celui de l'oxygène O (qui fait partie des deux) 16. Si nous inscrivons ces chiffres au-dessous de chaque symbole :

$$\underbrace{\begin{matrix} C & O^2 \\ 12 & 16\times 2 \end{matrix}}_{44} \qquad \underbrace{\begin{matrix} Ca & O \\ 40 & 16 \end{matrix}}_{56}$$

nous voyons que $12 + 16 \times 2 = 44$ parties d'acide carbonique sont unies à $40 + 16 = 56$ parties de chaux, pour donner $44 + 56 = 100$ parties de carbonate de chaux. Cette composition est constante, et quelle que soit son origine, le carbonate de chaux est invariablement formé de 44 p. 100 d'acide carbonique et de 56 p. 100 de chaux.

« Il n'en est pas de même du calcaire. Celui-ci n'est, en effet, autre chose que du carbonate de chaux, tel qu'on le trouve dans la nature, c'est-à-dire toujours plus ou moins souillé de matières étrangères : silice, oxyde de fer, de manganèse, argile, etc. Sa composition est donc essentiellement variable. Selon la nature et la quantité de ces éléments étrangers associés au carbonate de chaux, le calcaire aura un aspect et des propriétés différentes.

« Le calcaire le plus pur qu'on trouve dans la nature est cristallisé et transparent et porte le nom de Spath d'Islande ou d'Aragonite, selon la forme de ses cristaux. Certains calcaires, quoique cristallisés, renferment une faible quantité de matières étrangères : tels sont les cristaux plus ou moins transparents ou laiteux, qui forment fréquemment des poches ou des veines dans les roches calcaires. Lorsque les cristaux sont petits, enchevêtrés et pénétrés les uns dans les autres et que leur ensemble forme une roche dure, susceptible de se polir, on a ce qu'on appelle le marbre. Le marbre blanc est du carbonate de chaux pur, les marbres colorés le sont généralement par de faibles quantités d'oxydes métalliques.

« Le calcaire se présente souvent en grandes masses et non cristallisé; il sert alors de pierre à bâtir, de pierre à paver, de pierre de taille, de pierre à chaux, etc. Dans ce cas, lorsqu'il est sensiblement pur, il est blanc : la craie à écrire, la pierre à chaux, certaines pierres de taille, en sont des exemples. Fréquemment il contient un peu d'oxyde de fer et prend une teinte jaune plus ou moins accentuée; la présence du manganèse lui communique une teinte verdâtre; quelquefois il est coloré en gris ou en noir par des matières bitumineuses. Sa dureté est également très variable.

« Lorsque l'argile est assez abondante dans un calcaire, elle lui donne généralement une couleur bleuâtre et le rend propre à la fabrication de la chaux hydraulique ou du ciment. En proportions plus élevées encore, elle le rend friable ou même plastique. Le calcaire porte alors le nom de *marne*. La silice peut être très abondante dans un calcaire, sans modifier notablement sa couleur et son aspect. Tel est le cas de la craie de la Grande Champagne de Cognac qui contient toujours de 12 à 15 p. 100 d'impuretés dans lesquelles la silice domine et qui cependant est blanche et friable et au premier aspect paraît être du carbonate de chaux presque pur.

« Enfin, quelquefois, la proportion d'éléments étrangers est considérable et certains calcaires grossiers contiennent à peine le tiers ou le quart de leur masse de carbonate de chaux.

« Indépendamment des impuretés ci-dessus, le carbonate de chaux peut être intimement associé à un autre carbonate, celui de magnésie; la roche prend alors le nom de *dolomie*. La dolomie, comme le calcaire, est décomposée par les acides, mais l'attaque, quoique complète à la longue, est parfois tellement lente que l'effervescence est à peine sensible.

« On conçoit facilement que, selon son origine, le calcaire mélangé à la terre végétale soit plus ou moins dangereux pour la vigne. Un calcaire dur sera moins facilement attaqué et par suite moins absorbé par les racines qu'un calcaire crayeux. Les marnes, dans lesquelles les grains calcaires sont toujours plus ou moins enrobés dans de l'argile, sont également moins dangereuses que les calcaires siliceux où fréquemment c'est l'effet inverse qui se produit. Le viticulteur n'aura donc pas seulement à se préoccuper de la quantité totale de calcaire que contient sa terre, mais aussi de la nature plus ou moins chlorosante de ce calcaire. Nous verrons plus loin comment on y parvient. »

Il est très facile de reconnaître si un sol est calcaire : il suffit de verser dessus quelques gouttes d'un acide quelconque pour constater une effervescence due au dégagement d'acide carbonique.

Mais cette analyse qualitative ne suffit pas au viticulteur. Il ne s'agit pas en effet de savoir si un sol contient du calcaire pour être certain que les vignes américaines refuseront d'y pousser. Si la quantité de cet élément est faible dans le sol, il est inutile de s'en préoccuper, son action sera nulle et un terrain à 10 p. 100 de calcaire, par exemple, se comportera absolument comme un terrain sans calcaire. C'est que la quantité de calcaire a une influence considérable sur l'intensité de la chlorose. Avant d'examiner cette influence, voyons comment on peut déterminer la quantité de calcaire, autrement dit : comment on procède à l'analyse du sol.

Prélèvement des échantillons. — La composition des sols étant très variable d'un point à un autre, il est bon de prendre un grand nombre d'échantillons dans chaque pièce que l'on veut examiner, tous les cinquante mètres, par

exemple. L'échantillon se prélève de la façon suivante :

On commence par enlever les herbes de la surface du sol, puis on creuse jusqu'à 25 centimètres une fosse dont une paroi doit être verticale. Avec une pioche ou une bêche, on prend du haut en bas de la paroi verticale une tranche de terre si le terrain est uniforme; au contraire, si le terrain n'a pas le même aspect, on prélève deux échantillons : le supérieur représente le sol et l'inférieur le sous sol (fig. 83).

Fig. 83. — Prélèvement d'un échantillon de terre.

Analyse de la terre. — La terre contenant toujours plus ou moins d'humidité doit être préalablement desséchée puis tamisée pour enlever les pierres, l'analyse ne portant que sur la partie fine. On se sert pour cela, et par suite d'une convention, d'un tamis présentant 10 fils au centimètre. Les procédés de dosage du calcaire sont très nombreux, et, d'après M. Gouirand, les calcimètres, tant par suite de leur exactitude que par la rapidité des opérations, donnent les meilleurs résultats. Les calcimètres sont très nombreux. Bien maniés ils donnent tous des résultats comparables entre eux; le plus répandu en France et l'un des plus anciens en date est celui de Bernard.

Calcimètre Bernard. — Il se compose d'un tube vertical A (fig. 84) divisé en centimètres cubes et demi-centimètres cubes jusqu'à 100 centimètres cubes. Ce tube mesureur communique par le haut avec la fiole à réaction C et par le bas, au moyen d'un long caoutchouc, avec

la partie inférieure d'une ampoule B suspendue à côté. Le tube A doit être rempli d'eau jusqu'à quelques millimètres au-dessus de son trait 0. L'eau est versée par l'ampoule fonctionnant comme entonnoir.

L'appareil étant monté, on pèse un gramme de terre qu'on verse dans la fiole C, en évitant qu'elle s'attache aux parois du col. Au moyen d'une petite pince on descend dans la fiole une petite jauge D pleine d'acide, puis on la ferme avec son bouchon. Celui-ci, percé de deux trous, porte un tube de dégagement qui se relie au tube mesureur et un thermomètre dont nous verrons plus loin l'utilité. Le thermomètre est parfois supprimé. Lorsqu'on enfonce le bouchon, l'air légèrement comprimé presse sur l'eau du tube mesureur et la fait un peu descendre, on s'arrange de façon à l'amener ainsi exactement au 0. Prenant alors la fiole de la main droite, on l'incline pour faire basculer la jauge D et verser l'acide sur la terre. Le calcaire est aussitôt attaqué; on favorise la réaction et le dégagement du gaz en agitant constamment la fiole. Pendant ce temps, de la main gauche on a pris l'ampoule B et on la descend le long du tube mesureur, en suivant le mouvement de l'eau dans ce tube de

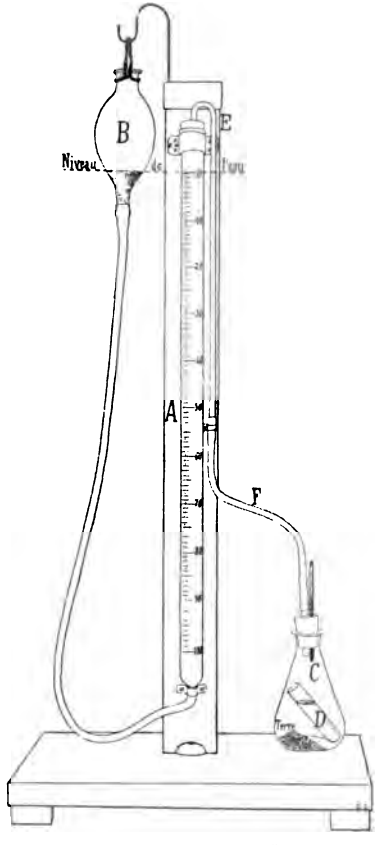


Fig. 84. — Calcimètre Bernard.

façon à maintenir les niveaux de l'eau dans l'ampoule et dans le tube sur un même plan horizontal. Ce mouvement a pour but de maintenir la pression du gaz égale à la pression atmosphérique. Quand l'eau cesse de descendre, la réaction est terminée et on lit sur le tube le chiffre où elle s'est arrêtée, ce chiffre indique le volume de gaz dégagé par la terre; en le multipliant par 0,4 ou mieux par 0,420, on a le p. 100 de calcaire contenu dans la terre.

Lorsque la lecture est faite, il suffit de suspendre de nouveau l'ampoule B à son crochet et de déboucher la fiole C pour que l'eau reprenne son niveau dans le tube et que l'appareil soit prêt à fonctionner de nouveau.

Lorsqu'on opère sur une terre très calcaire (plus de 42 à 43 p. 100), le volume de gaz dégagé dépasse 100 centimètres cubes et ne peut par conséquent pas être mesuré; on recommencera donc l'opération sur 1/2 gramme de terre, puis on doublera le résultat obtenu. Au contraire, avec les terres très peu calcaires on aura quelquefois avantage à opérer sur 2 ou 5 grammes de terre, quitte à diviser par 2 ou 5 le chiffre trouvé.

Le facteur 0,420 dont il vient d'être parlé représente les corrections de température et de pression les plus ordinaires. Ce chiffre n'est pas mathématiquement exact dans tous les cas, mais dans la pratique courante il suffit.

Autres calcimètres. — D'autres calcimètres sont également utilisés pour le dosage du calcaire, tels sont ceux de MM. Trubert, Leblanc, de Montdésir, Saint-René, Houdaille, Clemençot, etc., en France; celui de M. de Astis en Italie; enfin le calcimètre Scheibler, le plus ancien, mais plus compliqué que les précédents et qui est utilisé dans les sucreries pour doser le carbonate de chaux dans le noir animal.

Celui de M. Houdaille se compose d'une fiole à réaction

recevant la terre et un tube d'acide, d'une boîte manométrique double et d'un style relié à cette boîte et dont l'extrémité libre peut se déplacer le long d'une carte graduée. La pression du gaz dégagé dans la fiole à réaction se transmet à la boîte manométrique et par elle au style. La division de la carte en face de laquelle s'arrête la pointe du style donne directement le tant pour cent de calcaire de la terre (fig. 85).

M. Houdaille a également construit un calcimètre spé-

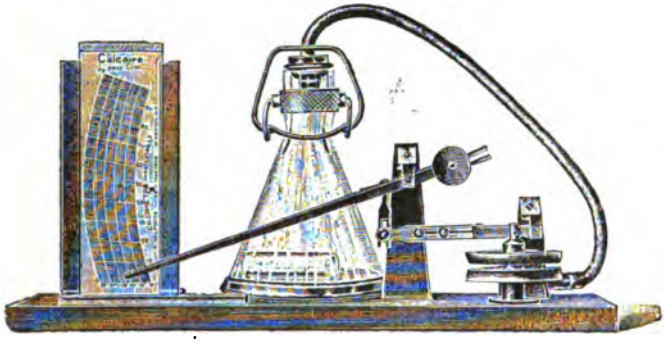


Fig. 85. — Calcimètre Houdaille.

cial enregistreur donnant non seulement le tant pour cent de calcaire contenu dans le sol, mais la vitesse d'attaque de ce calcaire. J'y reviendrai un peu plus loin.

Voyons maintenant quelles sont les principales circonstances qui peuvent faire varier la chlorose.

Influence de la proportion de calcaire contenu dans le sol. — Dans les sols de même nature et placés dans des conditions semblables il existe un minimum dans la teneur en calcaire du sol au-dessous duquel telle ou telle vigne ne souffre pas. Au delà de ce minimum la chlorose se manifeste et elle devient d'autant plus intense que la proportion de calcaire est plus élevée. Il est facile de s'en convaincre dans les vignobles plantés avec même cépage

et dont la teneur en calcaire est variable. La chlorose, nulle aux points les moins calcaires, se manifeste par un jaunissement faible et de courte durée un peu plus loin où le sol est également plus riche, enfin elle devient encore plus intense là où la dose de calcaire est très forte. En raison même de cette proportionnalité, la limite à laquelle un plant déterminé commence à jaunir est assez difficile à préciser exactement. D'autant plus que l'intensité de la chlorose n'est pas constante suivant les diverses années et varie avec une foule d'autres facteurs. Néanmoins on peut arriver à fixer pour chaque plant cette limite approximative; c'est ce qu'on appelle le *degré de résistance à la chlorose de ce plant*. Nous verrons plus loin le degré de résistance des principaux cépages, disons simplement qu'il est variable avec les régions, la nature du calcaire, les années, etc., mais que pour les sols crayeux de la grande Champagne de Cognac par exemple cette limite est dans les années ordinaires de 15 p. 100 pour le Riparia et de 25 à 30 p. 100 pour le Rupestris.

Influence de l'état de division du calcaire. — La chlorose paraissant due à l'absorption du carbonate de chaux par les racines, il en résulte que plus cette absorption sera élevée, c'est-à-dire plus la surface soumise à l'action des racines sera grande, plus le sol sera chlorosant à teneur égale en calcaire. Dans les terrains où le calcaire existe à l'état de particules très fines, dont la surface est par conséquent très grande proportionnellement à leur poids, la chlorose sévit avec bien plus d'intensité que dans ceux où le calcaire se présente sous forme de petits grains ou cailloux à surface relativement faible.

Divers procédés ont été proposés pour déterminer la grosseur relative des particules calcaires. M. de Montdésir a proposé d'attaquer la terre par l'acide tartrique qui

détruit le calcaire en donnant naissance a du tartrate de chaux insoluble. Ce tartrate de chaux forme une couche protectrice qui préserve de la corrosion totale les particules les plus grosses. Bernard a préconisé le tamisage de la terre avec des tamis de grosseurs différentes et l'essai au calcimètre des différents lots ainsi obtenus. Enfin MM. Houdaille et Semichon reprennent l'idée de M. de Montdésir et attaquent la terre par l'acide tartrique dans le calcimètre enregistreur, puis étudient la marche du dégagement gazeux. Ce dégagement est d'autant plus rapide que les particules calcaires sont plus fines et aussi qu'elles sont plus friables.

Influence de l'argile et de la silice. — L'argile est un modérateur de la chlorose. Son action s'explique facilement. Cet élément entoure les grains calcaires d'une couche imperméable qui les soustrait ainsi, au moins partiellement, à l'action dissolvante de l'eau et au contact des racines. Les exemples de sols marneux et peu chlorosants sont assez nombreux, et j'en citerai un très net fréquemment observé dans les environs de Cognac dans la région argileuse dite Pays bas. Dans cette région il n'est pas rare de voir le Riparia n'offrant pas la moindre trace de chlorose dans des sols dosant 30 p. 100 et plus de calcaire et cela malgré l'humidité du sol qui tend à abaisser la limite de résistance.

La silice offre souvent une action contraire à celle de l'argile, elle aggrave fréquemment la chlorose et cela se comprend facilement, car dans ce cas c'est le grain de sable qui sert de noyau tandis que le calcaire qui l'enveloppe offre une surface plus considérable proportionnellement à sa masse.

Influence de la dureté du calcaire. — Les calcaires durs sont bien plus lentement attaqués par l'eau du sol que

les calcaires tendres et crayeux. Ils sont par conséquent moins chlorosants. Ce fait est bien connu des viticulteurs et MM. Houdaille et Semichon en ont donné de nombreux exemples.

Dans les Charentes, les terrains calcaires offrent deux aspects bien différents. D'une façon générale la région du nord-est est occupée par des calcaires durs donnant naissance à des *terres de groie*, terres rouges très pierreuses et légères. La région sud, au contraire, est occupée par des calcaires tendres et crayeux donnant naissance à des terres grises plus fortes dites *terres de champagne*. Or tous les viticulteurs charentais ont remarqué que les groies sont moins chlorosantes que les terres de champagne. Des observations de même nature ont été faites dans beaucoup d'autres régions viticoles.

Vitesse d'attaque. — Toutes les influences précédentes : état de division, dureté du calcaire, présence de matières étrangères, ont pour effet d'augmenter ou de diminuer la facilité de dissolution du calcaire et par conséquent peuvent être groupées ensemble. On peut supposer que, question de grandeur à part, les divers sols se comportent vis-à-vis des acides ordinaires comme ils se comportent vis-à-vis du suc acide des racines et que les calcaires les plus attaquables par les acides sont aussi les plus facilement décomposés par les racines, c'est-à-dire les plus assimilables. Les études de MM. Houdaille et Semichon ont montré qu'il en était bien ainsi. Ces auteurs ont proposé d'appeler *vitesse d'attaque* d'un calcaire le nombre de milligrammes de carbonate de chaux dissous par seconde sur 1 gramme de terre par une solution d'acide tartrique à 25 p. 100. Le produit de la vitesse d'attaque du calcaire ainsi déterminée par la teneur pour cent du sol donnerait d'après eux le *pouvoir chlorosant* du sol. Cette mesure donne dans beaucoup de

cas des indications très précieuses. Elle s'effectue au moyen

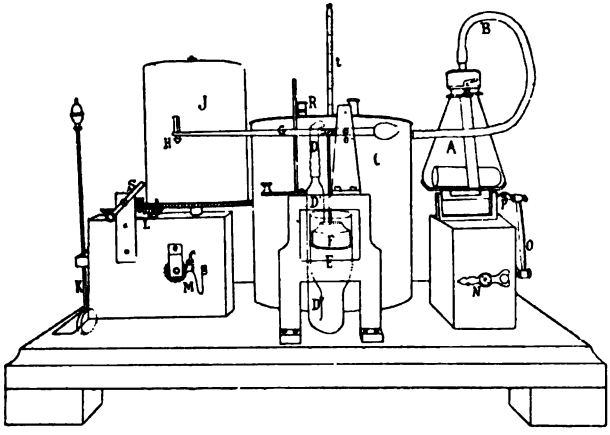


Fig. 86. — Calcimètre enregistreur Houdaille.

du calcimètre enregistreur de M. Houdaille, dont voici le principe : La terre est attaquée dans une fiole A semblable à celle du calcimètre Bernard qui reçoit aussi l'acide et

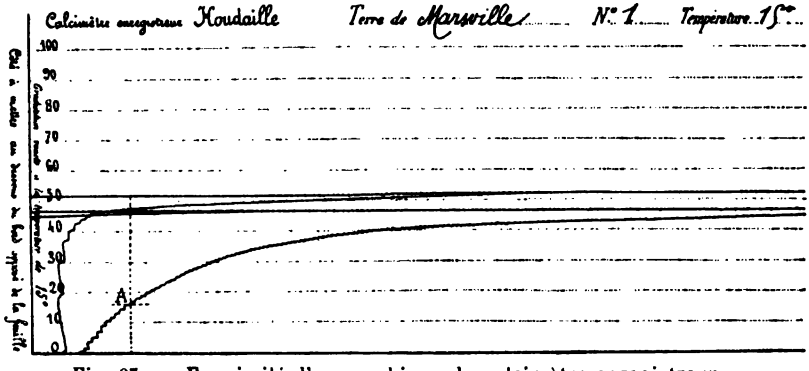


Fig. 87. — Fac-similé d'un graphique du calcimètre enregistreur.

qu'un mouvement d'horlogerie placé en dessous agite d'une façon constante et régulière (fig. 86). Le gaz dégagé se rend d'abord par le tube B dans un grand récipient plongé dans l'eau, C, pour maintenir sa température constante, puis dans l'une des branches D d'un tube en U, conte-

nant du mercure. L'autre branche E porte un flotteur F relié à un style G auquel il transmet son mouvement. Une plume H inscrit le déplacement du style sur une feuille de papier enroulée autour d'un cylindre J auquel un mouvement d'horlogerie placé en dessous communique une rotation régulière. Par la combinaison du mouvement de rotation du cylindre et de celui du style la plume trace une courbe d'où l'on peut déduire la rapidité de dégagement du gaz et par suite la vitesse d'attaque (fig. 87).

Le calcimètre enregistreur Houdaille donne des indications très précises mais il est malheureusement d'un prix plus élevé et d'un maniement plus délicat que celui de Bernard.

Influence de l'origine géologique. — Lorsqu'on ne considère qu'une région peu étendue, la nature pétrographique des diverses couches géologiques est en général à peu près uniforme. Aussi l'origine géologique du sol étudié sera-t-elle souvent d'un précieux secours. Dans les Charentes, les terres de groie sont produites par les divers étages du Jurassique supérieur, notamment par le Corallien, le Kimméridgien et le Portlandien, tandis que les terres de Champagne proviennent de la désagrégation des calcaires cénomaniens, turoniens et surtout sénoniens appartenant au Crétacé supérieur. Dans les deux départements, la concordance entre la nature du sol et son origine est complète.

Les principaux sols calcaires de France ont pour origine divers étages des formations jurassique, crétacée, tertiaire et quaternaire. Les calcaires jurassiques sont généralement durs et donnent naissance à des sols relativement peu chlorosants. Il en est de même de ceux du Crétacé inférieur. Au contraire, ceux du Crétacé supérieur sont fréquemment crayeux et très chlorosants. Le Tertiaire offre peu d'étages

calcaires, mais dans les points où ceux-ci se montrent, ils sont friables ou marneux. Enfin le Quaternaire, représenté par les alluvions des rivières ou des ruisseaux, donne parfois des sols à haute teneur en calcaire ténu et par suite extrêmement chlorosants.

Influence de la profondeur du sol. — Bien que les racines de la vigne puissent pénétrer à de grandes profondeurs, la richesse en calcaire du sous-sol n'a qu'une influence assez faible sur la chlorose, lorsque ce sous-sol n'est pas ramené à la surface par des labours ou un défoncement trop profonds. La vigne sait maintenir une partie de ses racines dans la couche arable moins calcaire, ce qui lui permet de végéter sans trop souffrir du voisinage du sous-sol. Le sous-sol agit plutôt par sa perméabilité, ce qui rend le sol plus ou moins humide, que par sa teneur en calcaire. Dans les terrains crayeux, il faut donc exécuter des défoncements superficiels et ne pas toucher au sous-sol.

Influence de l'humidité. — L'humidité est une des circonstances aggravantes de la chlorose dont l'action est la plus sensible. Dans des terrains de même nature, possédant à peu près la même dose de calcaire, la chlorose sera bien plus intense là où l'eau séjourne, dans les bas-fonds, que sur les hauteurs. L'humidité a été mise en évidence dans un travail de MM. Houdaille et Mazade qui ont cité des exemples dans lesquels les mêmes plants sont restés verts dans des sols riches en calcaire assimilable mais secs, alors qu'ils jaunissaient dans d'autres terrains moins calcaires mais plus humides. L'action de l'humidité se manifeste aussi par une intensité variable de la chlorose suivant les années. Dans les Charentes, où les sols sont généralement calcaires, les vignes américaines jaunissent presque toutes dans les années humides et les vignes françaises non greffées pré-

sentent fréquemment une chlorose passagère. Dans les années très sèches, au contraire, les espèces les plus sensibles restent fréquemment vertes. Le fait s'est passé en 1902 dont le printemps a été marqué par une humidité excessive.

Des plantations de Rupestris du Lot sur des terrains dosant de 15 à 20 p. 100 de calcaire ont fortement jauni, alors que, les années précédentes, le même Rupestris mis dans des terrains de même origine, mais dosant jusqu'à 30 p. 100, n'avaient manifesté aucune trace de chlorose. Lorsque les vignes ont dépassé la troisième année elles chlorosent moins; or, en 1902, des vignes de sept à huit ans, qui étaient restées vertes à leur troisième feuille, ont jauni assez fortement.

Influence de la compacité du sol. — Les sols compacts ne sont pas par eux-mêmes plus chlorosants que les autres, mais ils gênent les racines dans leur développement et contribuent ainsi à aggraver la maladie. Ce sont surtout les cépages à racines grêles, comme le Riparia, qui sont influencés par la compacité. Une autre cause de trouble réside dans le fait que ces sols sont fréquemment plus humides que les sols légers et qu'ils favorisent l'apparition et le développement de certaines maladies telles que le Pourridié.

Cartes calcimétriques. — Lorsqu'on fait de nombreux dosages de calcaire, on ne tarde pas à s'apercevoir que si le sous-sol offre une composition assez régulière sur des étendues, parfois très grandes, il n'en est pas de même du sol. Par suite du pouvoir dissolvant des eaux, le calcaire a pu être entraîné dans certains points; au contraire, l'action des agents atmosphériques, notamment de la gelée, en effritant les pierres du sous-sol, a pu l'augmenter en d'autres

points. Aussi la dose de calcaire varie-t-elle beaucoup en des endroits quelquefois très rapprochés. Il serait donc d'une très grande utilité dans les régions calcaires de prélever de très nombreux échantillons, de les analyser, puis, les reportant sur une carte à grande échelle, de réunir par des courbes les points d'égal dosage de calcaire. En opérant ainsi, surtout si l'on prend un nombre d'échantillons suffisant, on peut arriver à représenter exactement la variation du calcaire sur une surface déterminée. Grâce à ces cartes, les viticulteurs qui veulent reconstituer peuvent être exactement et rapidement renseignés sur la composition de leurs sols et par suite sur le choix des cépages à employer.

Les cartes calcimétriques doivent être dressées à une grande échelle, et le nombre des échantillons doit être très élevé. M. A. Carnot, qui les a préconisées, conseille d'adopter l'échelle de 1/10 000, et lorsque la variation de calcaire est très grande celle de 1/5 000.

En outre de ces cartes communales, on peut dresser des cartes d'ensemble d'une région, d'un arrondissement, d'un département, etc. Dans ces cartes, les détails, c'est-à-dire les variations de faible étendue, doivent être négligés pour ne pas surcharger inutilement le dessin. Seules les grandes surfaces, les îlots importants doivent y figurer. Ces cartes d'ensemble rendent aussi de très grands services. Elles ne dispensent pas le viticulteur de faire l'analyse de son terrain, mais elles indiquent l'allure générale de la variation du calcaire. Ces cartes d'ensemble, sans se confondre avec les cartes géologiques, offrent néanmoins une certaine ressemblance avec ces dernières.

MM. Ravaz, Gouirand et Girard ont dressé, à la Station viticole de Cognac, la carte calcimétrique des communes de l'arrondissement. J'ai même publié, en me servant de ces éléments, une carte calcimétrique d'ensemble avec des

teintes différentes suivant le dosage en carbonate de chaux.

Cette carte dont je donne ici un extrait a montré clairement que, contrairement à l'opinion de beaucoup de viticulteurs, la Grande Champagne de Cognac n'est pas exclusivement calcaire et que des îlots parfois très importants de

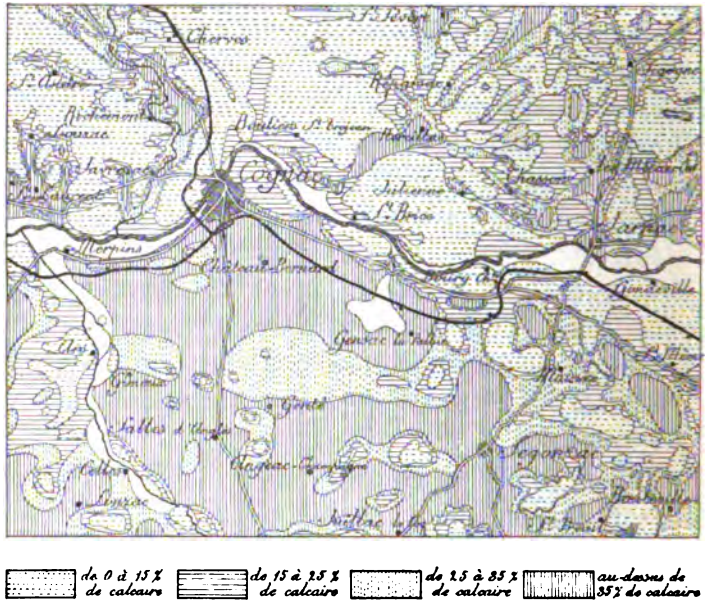


Fig. 88. — Carte calcimétrique des environs de Cognac.

terrains peu calcaires s'y rencontrent et peuvent être reconstitués soit en Rupestris ou même en Riparia et leurs hybrides.

Comme on peut le voir en la rapprochant de la carte géologique, les régions calcaires de la Grande Champagne correspondent à peu près aux étages Coniacien, Santonien et Campanien de la carte géologique. Chaque îlot tertiaire de la carte géologique a son correspondant dans la carte calcimétrique par une zone non calcaire. La région des Borderies, occupée en partie par le Tertiaire, est en même

temps peu calcaire, sauf dans les vallées où les étages crétacés apparaissent. Enfin la région du Pays bas, appartenant à l'étage Purbeckien, est également dans son ensemble très peu calcaire. Là encore, seules les vallées fréquemment occupées par des alluvions plus ou moins nettes et qui ne

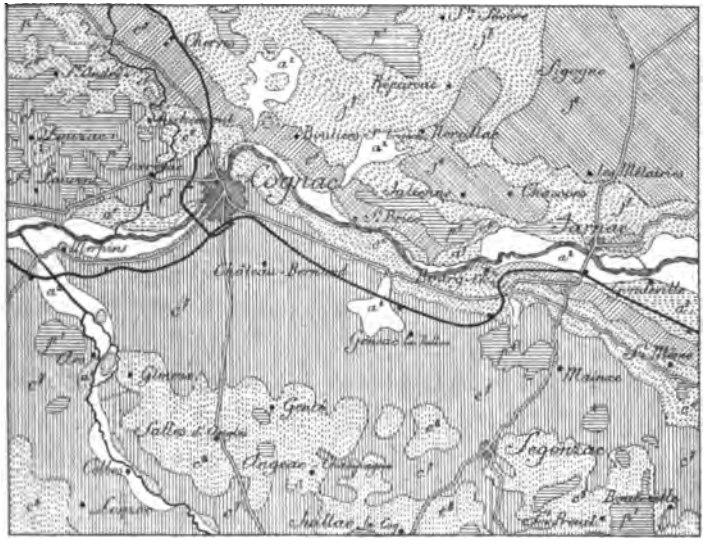


Fig. 89. — Carte géologique des environs de Cognac.

Terrain quaternaire : a^2, Alluvions modernes; a^1, Alluvions anciennes. — Terrain tertiaire : p^1, Tertiaire. — Terrain crétacé : c^6, Campanien; c^5, Coniacien et Santonien; c^4, Turonien; c^3, Cénomanien. — Terrain jurassique : j^7, Purbeckien; j^4, Portlandien.

sont pas toujours indiquées sur la carte géologique sont riches en calcaire (fig. 88 et 89).

Enfin on peut encore rapprocher cette carte de celle des crus publiée précédemment. La région la plus calcaire correspond à la Grande Champagne, cru le plus estimé. La Petite Champagne, qui vient ensuite, est moins nettement délimitée, mais dans son ensemble elle est formée de parties alternativement calcaires et tertiaires. Le 3e cru, dit des Borderies, correspond très exactement aux coteaux formés par le Crétacé inférieur et recouvert en grande partie par le Tertiaire,

très peu calcaire. Enfin les Bois correspondent à la région argileuse du Pays bas (Purbeckien) et à la région très tourmentée et à dosage de calcaire très variable des Groies (Portlandien).

Les 3 cartes comparées les unes avec les autres montrent bien, comme nous l'avons dit plus haut, le grand intérêt des études géologiques pour la reconstitution du vignoble et la qualité des produits.

BIBLIOGRAPHIE

A. Bernard. — *Le calcaire.*

A. Carnot. — *Rapport sur les cartes agronomiques et calcimétriques à la Société nationale d'agriculture.*

B. Chauzit. — *Étude sur l'adaptation au sol des vignes américaines* (Mission viticole en Amérique par M. Viala).

G. Gouirand. — *Le calcaire et son dosage.*

J.-M. Guillon. — *Les cartes calcimétriques. — La reconstitution en terrains calcaires.*

F. Houdaille et M. Mazade. — *L'humidité du sol et la chlorose.*

F. Houdaille et L. Semichon. — *Étude de l'état physique du calcaire considéré comme cause déterminante de la chlorose.*

De Montdésir. — *Sur le dosage rapide du calcaire actif dans les terres.*

P. Viala. — *Les maladies de la vigne.*

P. Viala et L. Ravaz. — *Les vignes américaines. Adaptation, culture, greffage, pépinières.*

CHAPITRE VIII

INFLUENCE DU CLIMAT

Si le sol a une grande influence celle du climat n'est pas moindre. On pourrait citer en effet de nombreux exemples de vignobles ayant le même sol, avec le même cépage, la même culture et cependant donnant des produits bien différents. C'est que le climat joue sur la végétation générale et sur les produits en particulier un rôle très considérable. C'est même lui qui est une des causes pour lesquelles nos grands crus sont incomparables. On peut trouver ailleurs en effet des sols identiques et cultiver les mêmes cépages, mais le climat, qui résulte de nombreuses circonstances atmosphériques, est toujours spécial à un pays déterminé.

Enfin le climat exerce sur le choix des cépages une influence très grande. La Folle blanche et le Cabernet-Sauvignon ne donnent de bons résultats que sous le climat humide du Sud-Ouest; l'Aramon ne donne des rendements élevés qu'aux bords de la mer Méditerranée; le Pinot et le Gamay produisent la qualité dans l'Est, etc.

A. — ACTION DE LA TEMPÉRATURE, DU VENT ET DE L'HUMIDITÉ

La chaleur, ou tout au moins une certaine température, est nécessaire à la vie des plantes. Lorsque la température

est trop basse la vie s'arrête. Il existe donc une température minima, variable d'ailleurs avec les plantes, au-dessous de laquelle tout développement, toute croissance sont impossibles, c'est ce que nous appellerons avec M. Houdaille la *température inférieure de la vie*. Mais si les manifestations de la vie s'arrêtent à cette température, la vitalité subsiste et le développement reprend lorsque la plante est ramenée à une température supérieure. Au-dessous de cette température inférieure de la vie existe un autre point critique, c'est la *température inférieure mortelle* à laquelle les tissus sont tués et la vie arrêtée définitivement. Au contraire, lorsque la température s'élève au-dessus de la première (température inférieure de la vie), la vie devient de plus en plus active, la végétation se produit à un moment donné dans les meilleures conditions puis décroît à nouveau. Il y a donc une température pour laquelle la végétation est maximum : c'est la *température optima de la vie*. Au-dessus est un autre point critique auquel les manifestations de la vie s'arrêtent sans que le végétal soit tué, puis au delà et à un moment donné la mort survient. Ces deux températures sont dites par opposition aux précédentes : *température supérieure de la vie* et *température supérieure mortelle*. Ces températures varient avec les diverses plantes et pour une même espèce avec les races. Elles varient aussi avec l'état de végétation du végétal.

Le régime de la température d'un pays ou d'une région déterminée ne sera donc propice à la culture de la vigne, par exemple, que si ces variations restent comprises entre ses limites maxima et minima mortelles. D'autre part ce même régime de température sera d'autant plus favorable à la culture de la vigne que ses variations s'écarteront moins de part et d'autre de la température optima de la plante.

Température minima mortelle. — La vigne, surtout au moment où la végétation est en repos, c'est-à-dire en hiver,

peut supporter de grands froids sans être tuée. Néanmoins si la température descend à — 10° ou — 15° et s'y maintient assez longtemps, si surtout le sol est humide, la gelée peut détruire complètement ou partiellement les ceps.

MM. Pulliat et Planchon rapportent qu'en 1879-1880, dans le Beaujolais, « des gelées de 10° et 20° avaient fait du sol, jusqu'à un mètre, un bloc de glace continu dans lequel les racines se trouvèrent pressées pendant deux mois. Aussi toutes celles en terres argileuses furent-elles radicalement détruites et celles en terrains chauds et secs souffrirent beaucoup ».

La possibilité de la persistance d'un froid de 10° à 20° est donc pour une région donnée un obstacle à la culture de la vigne, quelle que soit d'ailleurs la chaleur de l'été. Dans certaines régions de la Russie et de l'Autriche on est obligé pendant l'hiver de protéger les souches contre le froid en les buttant fortement avec une épaisse couche de terre.

Mais si la vigne supporte 10° et 15° de froid l'hiver, il n'en est pas de même pendant le courant de la végétation, et nous verrons plus loin, en parlant des accidents météorologiques, qu'au printemps une température peu inférieure à 0° suffit pour détruire les bourgeons de la vigne. Le cep n'est pas tué et donne plus tard de nouveaux sarments, mais il est affaibli et dans tous les cas la récolte est gravement compromise, sinon complètement détruite.

La température minima mortelle peut donc être fixée aux environs de — 10° ou — 15°, lorsque la vigne est en repos, et à 0° ou — 1° lorsqu'elle est à l'état de végétation active.

Température minima de la vie. — C'est celle à laquelle se manifestent les premiers symptômes de développement au printemps. Pour la vigne nous avons vu que la première

manifestation de la vie se traduisait par l'écoulement des pleurs suivi bientôt du gonflement des bourgeons. Or l'écoulement des pleurs et le gonflement des bourgeons ne se montrent guère que lorsque la température dans le jour atteint environ 10°. C'est donc à ce chiffre qu'il faut fixer approximativement la limite inférieure de la vie.

Température optima. — Au-dessus de 10° la vigne pousse d'autant plus activement que la température est plus élevée. Si l'on suit par exemple au printemps le développement d'un même sarment, on voit que les journées chaudes sont marquées par un allongement bien plus grand. Voici, à titre d'exemple, quelques chiffres relevés à la Station viticole de Cognac en 1902 et donnant l'allongement journalier d'un sarment de Folle blanche, de Cabernet, de Syrah, de Pinot et d'Aramon.

Relation entre l'allongement des sarments et la température.

DATES	TEMPÉRATURE MOYENNE DES 24 HEURES	ALLONGEMENT EN CENTIMÈTRES					
		FOLLE	CABERNET	SYRAH	PINOT	ARAMON	MOYENNE
20 mai	9°,5	1	1	1	0,5	1	0,9
21 —	10	0,5	1	0,5	1	0.5	0.7
22 —	11 ,5	1,5	1,5	1.5	1	1	1,3
23 —	12 ,5	1,5	1.5	1,5	1	1	1,3
24 —	15 ,5	2	2.5	1.5	3	3,5	2,5
25 —	17	2	2,5	1,5	3	3,5	2,5
26 —	19	4	4	3	3	6	4,0
27 —	20	5	5	5	6	5.5	5.3
28 —	21	5	5	5	6	5,5	5,3
29 —	20	4	5	5	4	3	4,2
30 —	17 ,5	2	3	4	4	4	3,4
31 —	18	2	1,5	1,5	2,5	2	1,9
1er juin	12	2	1,5	1,5	2,5	2	1,9
2 juin	17 ,5	4	4	2	3	5	3,6

Il est facile de constater, en examinant le tableau précédent, que les allongements journaliers les plus élevés des

27 et 28 mai et qui dépassent 5 centimètres correspondent aux températures moyennes les plus élevées aussi : 20° et 21°. Par contre la température la plus basse coïncide très exactement avec une végétation beaucoup moins active. C'est là une preuve irrémédiable de l'action de la température sur la croissance de la vigne. La température optima est assez difficile à préciser, car au dessus comme au-dessous de cette température, les variations ne sont guère sensibles. Cette température varie d'ailleurs avec le moment. Il y a en réalité une température optima pour la croissance, une température optima pour la floraison, une autre pour la maturation, etc. En la fixant à 30° ou 35° nous ne nous écarterons pas beaucoup de la vérité.

Températures limites supérieures. — Il n'y a pas à se préoccuper pour la culture des limites supérieures de température. Elles ne sont jamais atteintes sous nos climats; enfin, dans les régions chaudes, l'impossibilité de cultiver nos espèces de vignes provient plutôt de causes, telles que la sécheresse, le manque de repos hivernal, etc., que de la chaleur elle-même.

Somme annuelle de température. — Si l'on note pour la vigne la date à laquelle elle entre en évolution, c'est-à-dire le débourrement, et celle des diverses autres phases de son existence telles que floraison, véraison, maturité des fruits, on observe que le nombre de jours qui s'écoulent d'une phase à l'autre est très variable et d'autant plus court que la température est plus élevée, c'est-à-dire qu'elle se rapproche davantage de la température optima de végétation. Il semble donc qu'elle ait besoin, pour parcourir toutes les phases de sa végétation, d'une quantité de chaleur bien déterminée et qu'elle mette par conséquent d'autant plus de temps à accomplir son cycle évolutif que la

quantité de chaleur reçue journellement est plus faible et inversement. Tout ceci pour un pays déterminé, car M. Tisserand a parfaitement démontré, en prenant comme type le blé, que le nombre des jours de végétation d'une même espèce cultivée diminue à mesure que la latitude augmente, et cela, question de température à part.

Divers expérimentateurs ont essayé de noter, à partir du jour du débourrement, les températures moyennes journalières et de les additionner jusqu'au moment de la maturation. On obtient ainsi la *somme de température* de la végétation. Ces sommes de température sont un peu variables avec les climats; mais, pour une même région, elles sont très sensiblement égales suivant les différentes années. C'est ainsi que M. Angot a déterminé sous le climat de Paris que la somme de température nécessaire à la maturation du raisin est d'environ 2 800 degrés. En divisant ce chiffre de 2 800 par le nombre de jours de végétation, on obtient la température moyenne de la période de végétation de la vigne. Inversement, si l'on additionne les températures journalières depuis le débourrement jusqu'au 25 août par exemple, on obtient une somme de température déterminée, soit 2 304 degrés. La vigne n'aura plus besoin que de 496 degrés pour terminer son cycle évolutif. Si nous supposons qu'à ce moment la température moyenne diurne est de 16 degrés, la maturation complète ne sera atteinte que dans $\frac{496}{16} = 31$ jours. On pourra donc prévoir la vendange pour le 25 septembre.

Les sommes de température sont variables avec le climat; elles le sont aussi et surtout avec le cépage. Un débourrement hâtif n'implique nullement une maturation hâtive et réciproquement. C'est là un fait très net que j'ai eu l'occasion d'observer fréquemment dans les collections de l'École d'Agriculture de Montpellier. Nous avons vu que

M. Angot fixe à 2 800 degrés la somme de température de la vigne sous le climat de Paris et pour les cépages qu'on y cultive. M. Risler a trouvé en Suisse et pour le chasselas de 3 300 à 3 400 degrés. Enfin, dans les régions méridionales de la France, certains observateurs ont trouvé jusqu'à 4 000 et 4 200 degrés, mais avec les cépages plus tardifs cultivés sous cette latitude.

Lorsque j'étais à Montpellier je me suis servi des notes relevées chaque année par M. Chabaneix, à l'observatoire de l'École d'Agriculture de Montpellier, qui a indiqué d'une façon très précise, et cela pendant cinq années consécutives, l'époque du débourrement, de la feuillaison, de la floraison, de la maturité et de la défeuillaison d'un pied d'Aramon. En additionnant les températures diurnes (moyenne des maxima et des minima) depuis le débourrement jusqu'à la maturité et en faisant abstraction des températures inférieures à 10° durant lesquelles la vigne ne végète pas, je suis arrivé aux résultats suivants :

Sommes des températures diurnes nécessaires pour arriver à maturité.

1889.....	150 jours de végétation	.....	2 725°,5
1890.....	142 —	.....	2 770 ,5
1892.....	142 —	.....	2 849 ,5
1893.....	147 —	.....	3 026 ,5
1895.....	131 —	.....	2 333 ,5
Moyenne des 5 années d'observation : ...			2 741°,1

Comme on vient de le voir la moyenne de ces cinq années est de 2 741 degrés. Nous avons vu que M. Angot avait trouvé sous le climat de Paris 2 800 degrés.

Gasparin, Quetelet, Babinet, Boussingault et plusieurs autres auteurs italiens ont indiqué des chiffres analogues, mais en se servant de méthodes différentes.

La somme de température nécessaire à la végétation d'un cépage a une grande importance, c'est elle qui règle l'époque de la maturation. Or, dans les régions où la température

de l'été est insuffisante pour fournir le total de calories nécessaire, la maturation devient impossible et la culture de la vigne n'a pas raison d'être. Dans les régions moins septentrionales, la somme de température peut être suffisante pour certains cépages et trop faible pour d'autres et le choix de cépages appropriés s'impose. On substitue dans la pratique à la notion de somme de température d'un cépage celle de sa précocité. Ces deux expressions sont à peu près synonymes, car un cépage est d'autant plus précoce qu'il a besoin d'une somme de température moins élevée. Nous verrons plus loin en étudiant les cépages l'importance de la connaissance de la précocité pour le choix des variétés à utiliser sous les différents climats.

Limites de la culture de la vigne. — La vigne ne peut être cultivée dans une région que si la température minima mortelle n'est jamais atteinte. C'est ainsi que dans le Canada, par exemple, on n'a jamais pu cultiver les vignes d'origine européenne, parce que l'hiver la température est trop basse, bien que dans le cours du printemps et de l'été la somme de température y soit largement suffisante. De même dans les pays où la somme de température n'est pas assez grande pour les cépages les plus précoces, il n'y a pas non plus de culture possible. Il existe donc pour la vigne, comme pour toutes les plantes cultivées, une limite septentrionale au delà de laquelle la culture n'est plus possible. Il y a lieu de ne pas confondre cette limite de culture avec la limite botanique, laquelle est beaucoup plus étendue. C'est ainsi que la vigne peut végéter en Russie jusqu'au 57e degré de latitude. Au Japon, on a trouvé des vignes sous des climats où la neige persiste pendant six ou huit mois de l'année. En France enfin, on constate la présence de vignes sauvages sur le Plateau Central à des altitudes où la culture est absolument impossible.

C'est que la limite culturale dépend non seulement du climat mais aussi des conditions économiques de la culture. Si le climat est froid, la vigne n'y mûrit qu'incomplètement ses fruits. Si les gelées printanières sont fréquentes, la récolte risque d'être détruite au point de n'être plus rémunératrice. Autrefois, lorsque les transports étaient plus difficiles et plus onéreux par suite du manque de communications rapides, la vigne était cultivée en des régions septentrionales où on n'en trouve plus maintenant. Il est par exemple démontré qu'autrefois la vigne était cultivée en Normandie et dans une portion de l'Angleterre. L'histoire rapporte qu'au XIVe siècle de grandes quantités de vignes furent arrachées en Normandie par les Anglais. Des écrits très anciens mentionnent aussi la culture de la vigne en Bretagne et en Picardie.

« La vigne était cultivée au moyen âge sur presque tout notre territoire, dans les pays même où l'on ne boit plus guère aujourd'hui que de la bière ou du cidre, mais elle n'y produisait guère que du « tord-boyaux ». Il y avait des vignobles importants à Rennes, à Dol, à Dinan, à Jumièges, à Lisieux, à Bourges, à Soissons, à Compiègne, dans l'enceinte du Paris actuel, sur les rives de la Seine, de l'Eure, de l'Orne. Les rois de France buvaient les petits vins de la banlieue parisienne et Louis le Jeune tenait à sa vigne du Louvre. » (Musée rétrospectif.)

On s'est demandé si la rétrogradation de la vigne vers le sud n'était pas due à un refroidissement général de la température.

Mais il est probable qu'il ne faut y voir que le résultat des facilités de communication qui ont abaissé notablement le prix du vin et en rendent la culture plus onéreuse. D'ailleurs le fait se produit encore de nos jours pour les départements limites, et c'est ainsi que de 1852 à 1880, c'est-à-dire à une époque antérieure à l'invasion phylloxé-

rique, la culture de la vigne a passé dans l'Eure de 1136 hectares à 480; dans l'Oise, de 1 222 à 511; dans la Seine, de 1 999 à 276, etc.

La limite culturale en France est formée, comme on le verra plus loin, par une ligne orientée du sud ouest au nord-est, partant entre Vannes et Redon, vers l'embouchure de la Loire, entre 47°15′ et 47°20′ de latitude. De là elle se dirige à travers la Mayenne et passe par les Andelys, Compiègne et Laon (fig. 90). Elle remonte ensuite en Belgique, passe entre Maestricht et Liège, puis redescend vers le Rhin. Elle prend une direction vers l'ouest en suivant à peu près le 52e degré de latitude, puis redescend ensuite au 48e degré en Russie.

Influence de l'humidité. — L'humidité de l'air favorise la végétation de la vigne et dans une certaine mesure la maturation du fruit. « Il est une époque de l'été, dit Vergnette-Lamotte, où le raisin demande une certaine humidité dans l'atmosphère : c'est dans cette période de sa croissance qui précède la maturation. Si le terrain est desséché, que l'air ne soit pas chargé de vapeurs, le fruit *arsit* ou *s'enferre* et son développement languit. »

Dans les régions méridionales où l'air est très sec les mêmes faits sont encore plus fréquents. « On observe chaque été, dit M. Marès, dans le midi de la France, ordinairement en juillet et août, plus rarement en juin, des jours de vives chaleurs pendant lesquels bon nombre de raisins périssent par insolation; on dit alors que les vignes et les raisins ont été *échaudés*... Ce sont les rayons du soleil qui déterminent l'échaudage, aux heures les plus chaudes de la journée (de 1 heure à 3 heures) en élevant momentanément la température des surfaces qu'ils viennent frapper verticalement, mais il faut que la sécheresse de l'air aide à leur action; lorsque le vent vient de l'est ou du

marin, il est humide, et quoique la température monte à 36° et 37°, les effets d'échaudage ne se produisent pas. »

Il est d'ailleurs parfaitement démontré que le raisin comme tous les fruits jouit de la propriété d'absorber ou de rejeter de l'humidité suivant qu'il se trouve dans un milieu saturé ou sec. Il en résulte que dans les années très sèches le raisin se ride, et si la quantité d'alcool reste la même, la quantité totale de vin est réduite, ce qui peut être un inconvénient. J'ai vu certaines années, dans les Charentes, pulvériser les vignobles avec des appareils à sulfater chargés d'eau pure et obtenir des raisins moins ridés et donnant des récoltes plus abondantes.

Si une certaine humidité est utile, elle devient préjudiciable quand elle est excessive. Les régions humides sont beaucoup plus exposées que les autres aux gelées de printemps. Au moment de la floraison, les brouillards, l'excès d'humidité amènent la coulure de la vigne. « L'influence du temps est la principale cause de la coulure, dit M. Marès. On l'observe surtout dans les années humides, chaudes, chargées de brouillards, lorsque la température est très variable et que les rosées sont très abondantes. Les pluies continuelles, le défaut de chaleur en été sont aussi des causes de coulure. »

Nous avons eu l'occasion de dire que parmi les facteurs aggravants de la chlorose l'excès d'humidité était un des plus importants. Enfin l'humidité de l'air est préjudiciable à la vigne en favorisant le développement des maladies cryptogamiques. En étudiant ces maladies nous verrons que pour chacune d'elles et surtout pour le Mildiou, le Black-rot et la Pourriture grise, l'humidité est indispensable au développement du parasite. Il est bon d'ajouter également que cette humidité est d'autant plus dangereuse que la température est plus élevée.

Influence des vents. — Les vents peuvent, selon leur provenance, refroidir le climat, l'échauffer ou régulariser la température. Ils peuvent également faire varier le taux d'humidité de l'air. Les vents du nord et de l'est sont généralement froids et secs. Ceux de l'ouest et du sud-ouest sont chauds et humides.

Mais en outre de ce rôle les vents peuvent devenir dangereux pour la vigne lorsqu'ils sont trop violents. Ils peuvent casser les jeunes sarments alors qu'ils n'ont pas encore pris toute leur consistance, et causer ainsi des dégâts importants. C'est pour cette raison que l'on lie la vigne à des échalas ou à des fils de fer et que l'on a soin, dans les régions exposées aux vents violents, de disposer les lignes dans la direction des vents dominants. Les greffes sur place, ou les jeunes souches dont la végétation est très rapide, sont particulièrement exposées à l'action du vent qui les casse à leur point d'attache. Aussi ces jeunes vignes doivent être liées avec soin. Dans les régions méridionales le vent du nord-ouest, ou mistral, est un vent desséchant. En Algérie, le vent très sec du sud, ou sirocco, peut, lorsqu'il souffle, provoquer l'échaudage des raisins.

Dans les régions du bord de l'Océan il arrive assez fréquemment que les vents violents de l'ouest et sur les bords de la Méditerranée ceux du sud entraînent avec eux des particules salines de la mer qu'ils laissent déposer avec les pluies. On a vu ces vents salés dépouiller toute une région de fleurs et de fruits surtout lorsque ce phénomène se produit au printemps. Dans les vignobles plantés dans les dunes de la Méditerranée, on place de loin en loin et parallèlement à la mer des sortes de haies formées de bambous dont le résultat est de tamiser pour ainsi dire le vent venant de la mer et d'arrêter le passage des particules salées si préjudiciables à la végétation de la vigne.

« Les pins et chênes séculaires dont les landes étaient

couvertes, opposaient une barrière à la violence des *vents salés de l'Océan*, qui s'engouffraient dans leur feuillage et ne pouvaient ainsi, quelle que fût leur impétuosité, atteindre les vallées. Aujourd'hui on a abaissé cette barrière, les collines, elles aussi, ont perdu de leur hauteur et les plaines ont reçu leurs débris. »

B. — CLIMATS

Le climat est l'ensemble des circonstances atmosphériques considérées par rapport à un pays dont elles sont un des caractères. Les principaux facteurs qui constituent le climat sont : la température, le régime des pluies et celui des vents. La température varie suivant la latitude du pays, suivant son altitude, la proximité ou l'éloignement des mers, la situation en plaine ouverte ou en coteaux accidentés, etc.

Pour ce qui concerne l'action de la température sur le climat, il n'y a pas lieu de se préoccuper seulement de la moyenne annuelle, mais aussi des extrêmes d'hiver et d'été, ainsi que de l'importance des variations journalières. Deux régions dont la température moyenne est la même ou très voisine peuvent cependant avoir un climat très différent si l'une est soumise à des variations très grandes de température au-dessus ou au-dessous de la moyenne, tandis que l'autre ne subit que des oscillations faibles. La proximité de la mer joue ce rôle de régulateur tandis que l'élévation en montagne rend le climat plus inégal.

En France la moyenne de la température est d'environ 11°, considérée pour l'ensemble du territoire, mais tandis qu'à Brest, par exemple, la moyenne du mois de janvier est de 6° et celle de juillet de 17°, soit une différence de 11°, à Lyon, la moyenne de janvier est de 1° et celle de juillet de 21°, soit 20° de différence. On comprend facilement que le

climat ne soit pas le même dans ces deux villes, bien que la moyenne annuelle soit voisine. Il résulte aussi de tout cela que l'action de ces deux climats s' r les diverses cultures est très dissemblable.

Le régime des pluies influe également sur le climat, et l'on aura des climats secs ou des climats humides suivant que la quantité d'eau tombée sera plus grande dans l'un que dans l'autre et aussi surtout suivant la répartition des pluies. Cette répartition des pluies est en effet très variable lorsque l'on considère la quantité totale d'eau tombée et le nombre de jours pendant lesquels il a plu.

Une forte pluie peut donner autant d'eau en un jour qu'une pluie fine en donnera en plusieurs. Les effets de ces deux pluies sont évidemment très différents sur la végétation ; c'est ainsi que le midi de la France reçoit chaque année plus d'eau que le nord et l'ouest, et cependant le climat y est bien plus sec.

D'après M. J. du Plessis de Grenedan le nombre annuel moyen de jours de pluie à Bordeaux est de 214, pour une hauteur d'eau tombée de 664 millimètres; à Marseille, il n'est que de 86 jours pour 761 millimètres d'eau, et à Nice de 93 jours pour 1 m. 129 d'eau tombée. Enfin la répartition des pluies suivant les différentes époques de l'année a aussi une importance considérable sur la végétation. Voici à titre d'exemple la répartition des pluies aux différentes époques de l'année pour le climat girondin et le climat méditerranéen.

Quantités d'eau tombée en chaque saison pour 100 millimètres.

SAISONS	CLIMAT GIRONDIN	CLIMAT MÉDITERRANÉEN
Hiver	25	25
Printemps	21	24
Été	23	11
Automne	34	41

Il est facile de constater que dans le climat méditerranéen les étés sont très secs, puisqu'il ne tombe que 11 p. 100 d'eau, alors qu'il y en a 23 dans le climat girondin. A l'automne, dans le Midi, les pluies sont très abondantes, comme l'indique le tableau.

Les vents modifient le climat en amenant soit de l'humidité, soit de la sécheresse, selon qu'ils viennent du côté de la mer ou de l'intérieur des terres. Ils sont également plus chauds ou plus froids, selon leur direction.

Toutes ces circonstances réunies font que les diverses régions de la France possèdent des climats bien différents. On a pu, cependant, en négligeant les différences de détail, les grouper en sept régions jouissant d'un climat à peu près analogue et dont les limites correspondent assez exactement avec celles des principaux pays agricoles.

Ce sont les climats : armoricain, séquanien, vosgien, girondin, central, rhodanien et méditerranéen.

Climat armoricain. — C'est celui des départements de l'ancienne Bretagne et d'une partie de la Normandie. Baignée par la Manche et l'océan Atlantique et soumise aux vents chauds et humides de l'ouest et du sud-ouest, cette région, surtout dans sa partie méridionale, jouit d'une température douce et peu variable (moyenne annuelle 11°,7). Les hivers y sont très doux (moyenne 7°,1) et les étés tempérés (moyenne 16°,8). Les pluies sont abondantes et réparties un peu dans toutes les saisons; aussi les cultures craignant la sécheresse y réussissent parfaitement. La vigne y prospère sur les bords de la Loire. Sur le littoral de la Manche, abrité du vent du sud-ouest, la température est plus froide et la vigne n'y réussit plus.

Climat séquanien. — S'étend sur tout le bassin de la Seine, la partie médiane de celui de la Loire et sur les

départements du nord de la France. Le climat y est plus frais (moyenne annuelle 10°), les écarts de l'hiver et de l'été sont plus considérables (moyenne de l'hiver 3°,3; de l'été, 18°,1). L'atmosphère y est plus sèche que dans le premier. Ce climat est d'ailleurs très variable suivant le point où on le considère. La vigne n'y réussit que dans la partie la plus méridionale et ne dépasse guère la vallée de la Marne.

Climat vosgien. — Formé par les départements du nord-est de la France, c'est le climat le plus froid (moyenne annuelle 9°,5). C'est aussi le plus excessif, car les hivers sont longs et rudes (moyenne 1°,5) et les étés chauds et humides (moyenne 18°). La vigne ne réussit que dans les endroits bien exposés, et, même dans ces situations privilégiées, elle souffre souvent des gelées blanches par suite de la longueur de l'hiver.

Climat girondin. — Comprend toutes les plaines du sud-ouest de la France depuis la Loire jusqu'aux Pyrénées, c'est-à-dire du Poitou, des Charentes et de tout le bassin de la Garonne. La température y est élevée grâce aux vents chauds et humides du sud-ouest (température moyenne annuelle 13°,5). Les hivers sont doux (moyenne 6°,1) et les étés chauds (21°,7). Les pluies, assez abondantes, sont réparties surtout au printemps, l'automne est généralement long et beau. C'est par excellence le climat de la vigne, qui trouve au printemps l'humidité nécessaire et dont la maturation des raisins est parfaite grâce à la longueur de l'automne.

Climat central ou climat auvergnat. — Il s'étend sur tout le massif montagneux du Plateau Central. Par suite du relief accidenté du sol, il est très variable. Les hivers

sont froids (2 à 3°) et les étés moyens (17°,5). Les pluies, fréquentes partout, sont abondantes surtout sur le flanc ouest. La vigne réussit bien dans les bonnes expositions.

Fig. 90. — Carte des climats et limite de la culture de la vigne.

Climat rhodanien. — Formé par la vallée du Rhône. Climat excessif comme celui des Vosges, mais plus chaud par suite de sa situation méridionale (moyenne annuelle 11°,8; de l'hiver 2°,3; de l'été 21°,1). Climat d'ailleurs variable suivant la direction des vallées qui composent le pays. Les vents sont très violents. La vigne, qui s'accommode bien de ce climat, est cultivée dans toute la région.

Climat méditerranéen. — Formé par les départements qui bordent la Méditerranée, c'est le plus chaud de France (moyenne de l'année, 14°,6). Les hivers sont doux (5°,8) et les étés tempérés (22°). Les pluies y sont rares et presque toutes l'hiver, mais surtout en automne. Elles tombent généralement par fortes averses, mais courtes. Sauf dans les endroits abrités, les vents sont très violents et notamment celui du nord-ouest ou mistral. La vigne réussit très bien et donne surtout des produits de quantité.

Résumé des climats. — On peut résumer dans le tableau suivant les caractéristiques des principaux climats.

CLIMATS	TEMPÉRATURE				PLUIE		VENTS DOMINANTS
	Moyenne de l'année.	Moyenne de l'hiver.	Moyenne de l'été.	Écart.	Hauteur d'eau tombée.	Nombre de jours de pluie.	
Armoricain ...	11,7	7,1	16,8	9,7	0m,00	170	Ouest et sud-ouest.
Séquanien	10,6	3,3	18,1	14,8	0 ,75	154	Ouest.
Vosgien	9,5	1,5	18,0	16,5	0 ,80	150	Est.
Girondin.....	13,5	6,1	21,7	15,6	0 ,82	140	Ouest.
Central.....	11,0	4,0	19,0	15,0	0 ,93	152	Variables.
Rhodanien....	11,8	2,3	21,1	18,8	0 ,78	110	Nord et nord-ouest.
Méditerranéen.	14,6	5,8	22,0	16,2	0 ,74	60	Nord.

C. — INFLUENCE DU CLIMAT SUR LA NATURE ET LA QUALITÉ DU VIN

Si une certaine température est nécessaire pour obtenir du vin, l'accroissement de la température ne coïncide pas toujours avec l'amélioration des produits. Il semble au contraire que, pour avoir le maximum de qualités, il faille une maturation lente et longue, telle qu'on la trouve dans les régions tempérées. C'est ainsi que les meilleurs crus de France se trouvent non loin de la limite culturale de la

vigne, en des régions où la maturation est lente à se produire. La Gironde seule en est assez éloignée, mais nous avons vu que son climat est tempéré par le vent d'ouest; les Charentes sont dans le même cas. Enfin la Bourgogne et la Champagne sont situées presque à la limite culturale. Bien d'autres crus étrangers sont dans le même cas, tels sont par exemple les vins du Rhin, de Tokay, etc. Cependant, à l'extrême limite, le manque de chaleur amène souvent une maturation incomplète et les vins trop acides sont désagréables.

Dans les régions chaudes, au contraire, le moût acquiert beaucoup plus de sucre, et le vin qui en provient est très alcoolique tout en gardant en excès la partie du sucre qui n'a pu subir la fermentation. Il en résulte que les vins estimés des pays chauds sont tous des vins de liqueur, c'est-à-dire à la fois très alcooliques et très sucrés, mais dont le bouquet est moins développé que ceux des régions plus froides. Tels sont les vins de Porto, Xérès, Malaga, Madère, etc. Un même cépage, cultivé sous des climats très différents, donnera donc des vins plus ou moins riches en alcool ou en acide. L'Aramon, par exemple, qui donne dans l'Hérault 10° d'alcool et 6 à 7 grammes d'acidité par litre, ne donne plus à Dijon que 7 à 8° d'alcool, mais avec une acidité de 10 grammes. Le Pulsart a pu donner à Dijon 10°,2 d'alcool et 7 gr. 66 d'acidité, tandis que dans le Jura il n'avait que 9°,5 d'alcool mais 9 gr. 24 d'acidité.

« Pour ce qui est du climat, il m'a toujours paru que la zone moyenne et tempérée de la France avait une influence extraordinaire pour donner aux fruits sucrés leur perfection et leur finesse d'arome et de saveur; que la zone méridionale extrême en augmentait la richesse en sucre, en parfum et en ligneux, tandis que la zone la plus septentrionale en abaissait l'arome, la saveur et la richesse saccharine. »

Les botanistes ont remarqué depuis longtemps que c'était dans les régions tempérées que les fleurs avaient le plus de parfum, et l'on connaît la corrélation qu'il y a entre la perfection de la floraison et celle de la qualité des produits obtenus.

La lumière a une action très importante sur les composés organiques des fruits et des fleurs, en détruisant les acides, carbures d'hydrogène, etc., qui constituent le bouquet des fruits, en les transformant en corps plus oxygénés, mais d'odeur moins agréable. Aussi les pays chauds où la lumière est intense ne donnent-ils pas des produits de qualité.

Dans les régions tropicales, là où le repos de la végétation n'existe pour ainsi dire pas, la vigne a une végétation continue, c'est-à-dire qu'on trouve constamment sur la même souche des bourgeons, des fleurs plus ou moins ouvertes et des fruits à différents états de maturité. Cet état de choses fait que dans ces régions la culture de la vigne n'est pas rémunératrice.

Nous allons examiner maintenant les influences qui modifient le climat.

Influence de l'altitude. — L'altitude joue le même rôle que la latitude, c'est-à-dire que la température diminue à mesure qu'on s'élève au-dessus du niveau de la mer, tout comme lorsqu'on se dirige vers les pôles. La diminution de température, à mesure qu'on s'élève, est assez variable, elle est d'environ 1° pour 180 mètres de différence d'altitude. Dans les pays montagneux, la vigne présentera donc une limite culturale en hauteur. Cette limite sera d'autant plus élevée que l'on considérera une région plus méridionale. C'est ainsi que dans les montagnes du Plateau Central il n'y a plus de vignes à partir de 5 ou 600 mètres d'élévation, tandis que dans l'Atlas, en Algérie, il y en a jusqu'à 1 500 mètres.

Le tableau suivant donne quelques altitudes auxquelles la vigne cesse d'être cultivée dans les différents pays.

Carpathes	200	mètres
Nord de la Suisse	500	—
Auvergne	500	—
Cévennes	600	—
Pyrénées	750	—
Alpes italiennes	1 150	—
Hautes-Alpes	1 200	—
Vésuve	1 200	—
Etna	1 300	—
Atlas	1 500	—

On s'est demandé si l'altitude avait une influence sur la qualité, indépendamment de son action sur la maturation plus ou moins complète du raisin. Dans le Bordelais, les vignes du Bas-Médoc sont à une altitude moyenne de 17 mètres et extrême de 21 mètres. Dans le Haut-Médoc, la moyenne est de 34 mètres et le maximum de 50. Dans les Graves, la moyenne est de 38 avec un maximum de 63. Les meilleurs crus sont donc à une hauteur moyenne de 40 à 50 mètres au-dessus de la mer. Au-dessus comme au-dessous de ces chiffres, la qualité diminue. Dans la Bourgogne, les meilleurs crus sont compris entre 15 et 78 mètres d'élévation au-dessus de la plaine; plus bas, on récolte des vins moins délicats et plus faibles; plus haut, les vins sont plus durs et classés comme produits de 2e et de 3e ordre. Mais il est probable que cette action est due plutôt à la nature du sol, et que l'altitude, considérée sous des variations aussi faibles, ne joue aucun rôle.

Influence de la situation. — C'est généralement sur les coteaux que l'on produit les meilleurs vins; les plaines ne donnent en général que des vins inférieurs, astringents et dépourvus de finesse et de bouquet. Si, sur les coteaux, les produits sont moindres en quantité, ils sont supérieurs en qualité. *Bacchus amat colles*, disait déjà Virgile. Les

coteaux sont en effet mieux exposés aux rayons du soleil, la pente facilite l'écoulement des eaux en excès et favorise l'échauffement du sol. L'air y est plus facilement renouvelé, les raisins y pourrissent plus difficilement et les gelées blanches sont moins fréquentes que dans la plaine.

Dans les plaines, ainsi que nous l'avons déjà dit, le sol est plus riche et plus frais, la vigne présente une végétation plus luxuriante et donne de grands rendements les années favorables, mais les vins sont moins alcooliques et moins colorés. Enfin les plaines sont plus sujettes aux gelées blanches, aux maladies cryptogamiques et à la pourriture du raisin. Dans les régions méridionales, où l'on recherche plutôt la quantité que la qualité, les plaines sont fréquemment plantées en vignes.

Les vallées offrent les mêmes inconvénients que les plaines, mais à un degré plus sensible encore. L'éclairement y est plus faible, les brouillards plus intenses et les maladies cryptogamiques plus redoutables.

Influence de l'exposition. — L'exposition a une influence considérable sur la production et sur la qualité. Dans les régions septentrionales, c'est l'exposition sud ou sud-est qui seule peut permettre la bonne réussite des vignes; dans les régions méridionales, au contraire, l'exposition nord pourra corriger en partie l'excès de chaleur.

« Dans la Côte d'Or, dit Vergnette Lamothe, de la plaine à la montagne la température varie en moyenne de 1 degré à 2 degré 1/2 centigrades. Mais si l'on se trouve dans des conditions différentes d'exposition (quand bien même les hauteurs relatives ne changeraient pas), les vignes ne donnent plus les mêmes produits, et souvent elles ne peuvent fructifier. C'est ainsi que sur les pentes des arrière-côtes, exposées à l'est, on cultive encore la vigne avec succès à 180 mètres de hauteur au-dessus de la plaine, et

sous l'influence d'une chaleur moins élevée que dans la côte, tandis que sur le versant ouest, à cette même hauteur, la vigne n'amène des fruits à bonne fin que dans quelques années privilégiées. »

« La meilleure exposition, dit Jules Guyot, est celle du sud-est, puis vient celle du sud, puis celle de l'est, qui, dans le Midi, et même vers le Centre, est souvent meilleure que celle du sud; et enfin celle du sud-ouest; l'exposition ouest est la moins bonne. Les expositions du nord, du nord-est et du nord-ouest peuvent quelquefois être avantageuses, pour corriger l'excès de la chaleur, mais dans les régions du Sud, du Centre, de l'Est et de l'Ouest seulement. »

On reproche quelquefois à l'exposition est d'exposer davantage les vignes aux gelées de printemps, parce que les premiers rayons du soleil amènent le dégel rapide des rameaux et par suite leur mortification.

Lorsque la pente est faible, l'exposition a moins d'importance et, d'après Odart, si la pente est moindre de 20°, l'exposition nord n'est pas très sensiblement inférieure aux autres. C'est ce qui explique que, même dans la Champagne, des vins assez estimés puissent être produits à l'exposition nord sur les coteaux à peine ondulés.

Un des exemples les plus curieux que je connaisse de l'influence de l'exposition est le vignoble de Sion dans le Valais. Il est disposé en terrasses très abruptes à l'exposition sud et l'on est obligé de l'arroser avec des eaux provenant des glaciers placés au-dessus, mais cette eau est tellement froide qu'on la fait circuler au soleil pour l'échauffer.

Influence du sol. — Nous avons déjà vu, en parlant du sol, les différences qui peuvent exister entre les terrains au sujet de leur échauffement, selon qu'ils sont plus ou moins caillouteux, plus ou moins humides, ou de couleur plus ou

moins foncée. Nous avons même dit que cette facilité d'échauffement permettait de cultiver certains cépages dont la maturité sans cela serait difficile. Nous avons vu que les terres chaudes sont généralement les terres pierreuses et les sables; au contraire, les argiles sont considérées comme des terres froides en raison de leur proportion d'humidité qui s'oppose à leur échauffement. Jules Guyot classe ainsi les terrains d'après leur facilité à s'échauffer, échauffement qui vient s'ajouter à celui de la chaleur climatérique :

« 1° Les terrains volcaniques, la pouzzolane, les cendres, les laves, les basaltes, plus ou moins fragmentés et plus ou moins mélangés aux autres terrains; 2° les terrains jurassiques, à terres calcaires et argilo-calcaires, superposés aux stratifications de pierres lamellaires, à failles et à lits; 3° les sables perméables, purs ou mélangés à des cailloux ou à des galets; 4° les terrains crétacés perméables; 5° les vieux grès rouges et les granits délités et graveleux; 6° les schistes délités sur roches fendillées. »

Influence du voisinage des cours d'eau, des forêts, etc. — Le voisinage de grandes masses d'eau : lacs, étangs, etc., modère les inégalités du climat, mais en même temps il augmente l'humidité de l'air et expose les vignes aux maladies cryptogamiques et aux gelées printanières. C'est ce qui explique pourquoi cette situation à proximité de l'eau est critiquée par les uns et trouvée avantageuse par les autres. Il est à remarquer que la plupart des vignobles renommés, soit en France, soit à l'étranger, sont situés près de cours d'eau ou près de la mer. Dans le Bordelais, en particulier, on attribue à la proximité de la Garonne et de la Dordogne une certaine influence sur la qualité du vin. Les grands crus sont en effet tous situés sur les bords de la Garonne, de la Gironde ou de la Dordogne, et si quelques-uns, comme le Château-Yquem, sont un peu plus

loin du fleuve, ils sont tout près de la petite rivière du Ciron. « La petite rivière du Ciron, dit Petit-Laffite, après avoir traversé les grands crus de vin blanc dont nous venons de parler, se jette dans la Garonne entre Preignac et Barsac, deux noms qui rappellent encore de remarquables produits dans ce genre. »

On a attribué aussi une certaine influence au voisinage des bois qui, convenablement disposés, forment un abri contre les vents froids et humides. Petit-Laffite fait remarquer que « les vignobles de rive gauche de la Gironde et de la Garonne, les plus précieux et aussi les plus exposés, sont abrités de la mer par des forêts plus ou moins épaisses de pins. Ces forêts forment une zone parallèle à ces grands cours d'eau depuis la naissance de cette zone vers Langon jusqu'à son extrémité opposée aux environs de Lesparre ».

Le voisinage direct de forêts oppose une barrière aux vents trop violents ou salés ; par contre la proximité des bois expose davantage les vignes aux gelées blanches de printemps.

BIBLIOGRAPHIE

A. Angot. — *Étude sur les vendanges en France.*
E. Duclaux. — *Cours de physique et de météorologie.*
J.-M. Guillon. — *Les époques de végétation de la vigne.*
J. Guyot. — *Étude des vignobles de France.*
F. Houdaille. — *Météorologie agricole.*
H. Marès. — *Des vignes du Midi de la France. Le livre de la ferme.*
P. Mouillefert. — *Les vignobles et les vins de France et de l'etranger.*
Aug. Petit-Laffitte. — *La vigne dans le Bordelais.*
J. Du Plessis de Grenedan. — *Géographie agricole de la France et du monde.*
Portes et Ruyssen — *Traité de la vigne et de ses produits.*
Vicomte de Vergnette-Lamotte. — *Des vignes de la Côte-d'Or. Le livre de la ferme.*

TABLE DES FIGURES

Pages.

Fig. 1. — Feuille de *Vitis Sezannensis* (vigne fossile)..... 5
— 2. — Le transport du vin dans des outres..... 7
— 3. — Statue de Pulliat à Chiroubles (Rhône)..... 23
— 4. — Statue de Planchon à Montpellier... 31
— 5. — La vigne française régénérée par la vigne américaine.... 35
— 6. — Graphique de la production du vin en France depuis 1830. 39
— 7. — Carte des principaux crus de France..... 47
— 8. — Les vendanges dans le Bas-Languedoc..... 53
— 9. — Carte des crus de la Gironde..... 61
— 10. — Les vendanges dans le Bordelais..... 65
— 11. — Carte des crus des Charentes..... 75
— 12. — Carte des crus de la Champagne..... 83
— 13. — Carte des crus de la Côte-d'Or..... 87
— 14. — Les vendanges dans la Bourgogne... 91
— 15. — Diagramme d'une fleur de *Vitis Vinifera*..... 169
— 16. — Diagramme d'une fleur d'*Ampelopsis*..... 172
— 17. — *Ampelopsis quinquefolia* (vigne vierge)..... 173
— 18 et 19. — Relation entre le développement de la pousse et celui des racines..... 181
— 20. — Structure primaire de la racine (coupe transversale)..... 183
— 21 et 22. — Fragments de coupes transversales dans une jeune racine de vigne..... 187
— 23. — Schéma de la section transversale d'une racine de deux ans de *Vitis Vinifera* (Folle blanche)..... ... 189
— 24 à 26. — Mesure de l'angle de géotropisme..... 193
— 27 et 28. — Portion de sarment.. 198
— 29. — Structure primaire de la tige et début de la structure secondaire..... 199
— 30. — Schéma de la section transversale d'une tige d'un an..... 201
— 31 et 32. — Liber de la tige en coupe transversale..... 202
— 33. — Coupe transversale dans le bois secondaire d'une tige de vigne..... 203
— 34. — Tubes criblés..... 204
— 35. — Bourgeon à l'aisselle d'une feuille..... 213
— 36. — Bourgeonnement de la vigne..... 214
— 37. — Type de feuille quinquelobée..... 218
— 38. — Feuille de Chasselas × Berlandieri, n° 41 B..... 219
— 39 à 42. — Schéma des sections transversales du pétiole..... 220
— 43 à 45. — Coupe transversale du limbe..... 222

Pages.

Fig. 46 et 47. — Épiderme inférieur et stomates du limbe..... 223
— 48. — Schéma des fonctions de la tige..... 228
— 49 et 50. — Disposition des vrilles sur le sarment..... 233
— 51. — Schéma de la coupe transversale d'une vrille..... 237
— 52. — Mode d'enroulement des vrilles..... 238
— 53 et 54. — Fleurs mâles..... 240
— 55. — Fleur hermaphrodite..... 240
— 56. — Coupe longitudinale d'une fleur de Malbec au moment de la chute de la corolle..... 241
— 57. — Disposition de la grappe au moment de la floraison..... 245
— 58. — Muscat d'Alexandrie..... 246
— 59. — Structure du grain de raisin..... 248
— 60 à 62. — Graine..... 251
— 63 à 70. — Photographies de graines diverses (faces ventrale et dorsale)..... 251
— 71. — Manomètre adapté à un courson pour la mesure des pressions..... 258
— 72. — Tube adapté à un courson pour recueillir les pleurs de la vigne..... 259
— 73 à 77. — Épanouissement des fleurs de Chasselas..... 283
— 78. — Migration des principes dans le grain de raisin après la véraison..... 291
— 79. — Grains d'amidon dans un sarment..... 301
— 80. — Dispositif pour l'étude de l'absorption..... 314
— 81. — Carte géologique de la France..... 346
— 82. — Répartition générale des divers étages géologiques dans les principaux vignobles..... 364
— 83. — Prélèvement d'un échantillon de terre..... 372
— 84. — Calcimètre Bernard..... 373
— 85. — Calcimètre Houdaille..... 375
— 86. — Calcimètre enregistreur Houdaille..... 379
— 87. — Fac-similé d'un graphique du calcimètre enregistreur.... 379
— 88. — Carte calcimétrique des environs de Cognac..... 384
— 89. — Carte géologique des environs de Cognac..... 385
— 90. — Carte des climats et limite de la culture de la vigne..... 403

TABLE ALPHABÉTIQUE

DES NOMS CITÉS A PROPOS DES CRUS FRANÇAIS

A

Abbas (Lot), 144.
Acqua (Haute-Savoie), 149.
Agnan (Gers), 79.
Aigre (Charente), 77, 135.
Aigrefeuille (Loire-Inférieure), 144.
Aigues-Mortes (Gard), 139.
Aigues-Vives (Gard), 139.
Ain [Dép. de l'], 99, 132.
Aïn-Temouchent (Algérie), 103, 153.
Aisne [Dép. de l'], 132.
Aiton (Savoie), 149.
Aix (Bouches-du-Rhône), 135.
Albi (Tarn), 150.
Algérie [Vignobles de l'], 101, 132, 153.
Allassac (Corrèze), 136.
Allier [Dép. de l'], 132.
Alonnes (Maine-et-Loire), 145.
Aloxe (Côte-d'Or), 90, 136, 137.
Alpes [Dép. des Basses-], 56, 132.
Alpes [Dép. des Hautes-], 133.
Alpes-Maritimes [Dép. des], 56, 133.
Altesse [Vins d'] (Savoie), 149.
Ambierle (Loire), 144.
Ambleville (Charente), 74, 135.
Ambonnay (Marne), 145, 146.
Ampuis (Rhône), 59, 147.
Ancerville (Meuse), 146.
Andresy (Seine-et-Oise), 149, 150.
Angeac-Champagne (Charente), 74, 135.
Angoulême (Charente), 76, 77, 135.
Anguille couronnée [Cru de l'] (Basses-Pyrénées), 147.
Anjou, 80.
Annemasse (Haute-Savoie), 149.
Anse (Rhône), 96, 148.
Appelles (Gironde), 67.
Apremont (Meuse), 146.
Apt (Vaucluse), 150.
Arbin (Savoie), 149.
Arbois (Jura), 101, 143.
Arçay (Vienne), 151.
Archiac (Charente-Inférieure), 135.
Ardèche [Dép. de l'], 133.
Ardennes [Dép. des], 133.
Ardissan (Hérault), 142.
Argental (Corrèze), 136.
Argenteuil (Seine-et-Oise), 149.
Ariège [Dép. de l'], 133.
Armagnac (Vignobles d'), 78.
Armagnac (Région du Bas-), 78, 139, 143.
Armagnac (Région du Haut-), 78, 79, 139.
Armagnac Landais (Landes), 143.
Arnaville (Meurthe-et-Moselle), 146.
Arnut (Graves), 140.
Arpajon (Seine-et-Oise), 150.
Arras (Ardèche), 133.
Ars (Charente), 135.
Arsac (Gironde), 64, 140.
Arsures [Les] (Jura), 100, 143.
Artenave (Ain), 132.
Artès (Gers), 139.
Artez (Landes), 78.
Artigues (Lot-et-Garonne), 144.
Arvelets (Côte-d'Or), 89, 90.
Asnières (Charente), 135.
Aubagne (Bouches-du-Rhône), 56, 135.
Aube [Dép. de l'], 93, 133.
Aubigny (Haute-Marne), 146.
Aubin (Aveyron), 134.
Aubons (Basses-Pyrénées), 147.

Auché (Indre-et-Loire), 142.
Aude [Dép. de l'], 49 et suiv., 134.
Aumale (Algérie), 103, 158.
Aunay-la-Côte (Yonne), 152.
Ausone (Graves), 141.
Auteuil (Seine-et-Oise), 150.
Auvergne [Vignobles de l'], 81, 97.
Auvillar (Tarn-et-Garonne), 150.
Auxerre (Yonne), 92, 93, 151, 152.
Auzits (Aveyron), 134.
Avallon (Yonne), 151, 152.
Avaux (Côte-d'Or), 137.
Aveyron [Dép. de l'], 134.
Avirez-Lingey (Aube), 134.
Avize (Marne), 85, 145.
Avoine (Indre-et-Loire), 142.
Ay (Marne), 85, 145.
Aydie (Basses-Pyrénées), 147.
Azay-le-Rideau (Indre-et-Loire), 142.
Azille (Aude), 134.

B

Bachellerie [La] (Dordogne), 138.
Bagneux-la-Fosse (Aube), 134.
Bagnols (Gard), 53, 139.
Baillon (Meurthe-et-Moselle), 146.
Baixas (Pyrénées-Orientales), 55, 147.
Balay (Ardennes), 133.
Ballan (Indre-et-Loire), 142.
Balnot-sur-Laigues (Aube), 134.
Bandols (Var), 56, 150.
Banyuls (Pyrénées-Orientales), 55, 147.
Bar (Aveyron), 134.
Bar (Lot), 144.
Bar-le-Duc (Meuse), 146.
Barades (Dordogne), 137.
Barail-Brûlé (Graves), 140.
Barbezieux (Charente), 74 et suiv. 135.
Barolles [Les] (Rhône), 59, 148.
Barsac (Drôme), 138.
Barsac (Gironde), 65, 141.
Bassens (Gironde), 66.
Bastia (Corse), 136.
Bastide-du-Temple [La] (Tarn-et-Garonne), 150.
Bastide-Saint-Pierre [La] (Tarn-et-Garonne), 150.
Batailley (Médoc), 64, 140.
Bâtard-Montrachet (Côte-d'Or), 89, 91, 137.
Baurech (Gironde), 67.
Bayon (Gironde), 141.
Beaucaire (Gard), 139.
Beaugency (Loiret), 144.
Beaujeu (Rhône), 96, 97.
Beaujolais [Vignobles du] (Rhône et Saône-et-Loire), 86, 96, 147, 148.
Beaulieu (Corrèze), 136.
Beaulieu (Maine-et-Loire), 80, 145.
Beaulieu (Tarn-et-Garonne), 150.
Beaume [Mas de] (Drôme), 138.
Beaume de Venise (Vaucluse), 150.
Beaumont (Dordogne), 138.
Beaumont (Indre-et-Loire), 142.
Beaumont (Puy-de-Dôme), 98.
Beaumont (Vienne), 151.
Beaumont (Yonne), 151.
Beaune (Côte-d'Or), 89, 90, 97, 137.
Beausoleil-de-Fau (Tarn-et-Garonne), 150.
Beausset (Var), 56.
Beauvais (Yonne), 151.
Beaux-Monts (Côte-d'Or), 90, 136.
Becker (Médoc), 63.
Bégué (Lot-et-Garonne), 144.
Béja (Tunisie), 165.
Belgrave (Médoc), 64, 140.
Bellegarde (Tarn), 150.
Bellet (Alpes-Maritimes), 133.
Bellet (Haute-Savoie), 149.
Belleville (Rhône), 96.
Bellevue (Dordogne), 138.
Belmont (Ain), 132.
Benais (Indre-et-Loire), 80, 142.
Bérat (Haute-Garonne), 139.
Bergerac [Vins blancs de] (Dordogne), 70, 137, 138.
Bergères (Aube), 134.
Bessin (Isère), 99.
Besson (Meuse), 146.
Bétracq (Basses-Pyrénées), 147.
Beure (Doubs), 138.
Beychevelle (Médoc), 140.
Biessandes-Aigrots (Côte-d'Or), 137.
Bilazais (Deux-Sèvres), 150.
Biré (Cher), 136.
Bizanet (Aude), 134.
Blacé (Rhône), 148.
Blagny (Côte-d'Or), 91.
Blanquette [Vin dit] (Aude), 53, 134.
Blanzac (Charente), 135.
Blauzat (Puy-de-Dôme), 147.
Blayais [Région du] (Gironde), 69, 70, 139, 141.
Blois (Loir-et-Cher), 143.
Blonde [Cru de la] (Côte Rôtie), 148.

Bois [Région des Bons] (les Charentes), 74, 77, 136.
Bois [Région des Fins] (les Charentes), 74, 76, 135, 136.
Bois Chevaux (Saône-et-Loire), 149.
Bois ordinaires [Région des] (les Charentes), 74, 77, 136.
Bois à terroir [Région des] (Charente-Inférieure), 74, 77, 136.
Bois d'Oingt (Rhône), 96, 148.
Boissel (Tarn), 150.
Boissor (Lot), 144.
Boivin (Yonne), 92, 151.
Bommes (Gironde), 65, 141.
Bonne-Nouvelle (Savoie), 149.
Bonnes-Mares [Les] (Côte-d'Or), 90, 136.
Bonneuil (Charente), 74, 135.
Bonnezeaux (Maine-et-Loire), 145.
Bor (Aveyron), 134.
Bordeaux-Bastide (Gironde), 66.
Bordelais [Vignobles du], 60.
Borderie [La] (Dordogne), 137.
Borderies [Région des] (Charente), 74, 76, 135.
Bordes (Ariège), 133.
Bossas [Mas de] (Ermitage), 58, 138.
Bouche-d'Or (Côte-d'Or), 88.
Bouches-du-Rhône [Dép. des], 49 et suiv., 56, 134.
Boucou [Le] (Châteauneuf-du-Pape), 57, 150.
Boudots (Côte-d'Or), 90, 136.
Bouguereau (Yonne), 93.
Bouillonville (Meurthe-et-Moselle), 146.
Bourg-Charente (Charente), 74.
Bourg-sur-Gironde (Gironde), 69.
Bourgeais [Région du] (Gironde), 69, 139.
ourgneuf (Saône-et-Loire), 93.
Bourgogne [Vignobles de la], 81, 85.
Bourgogne [Région de la Basse-], 86, 92, 151.
Bourgueil (Indre-et-Loire), 79, 80, 142.
Boussicat (Yonne), 151.
Bouteran (Loire), 144.
Bouteville (Charente), 74.
Bouxières-aux-Dames (Meurthe-et-Moselle), 146.
Bouy (Gironde), 141.
Bouzy (Marne), 84, 145, 146.
Brainés [Les] (Saône-et-Loire), 95, 148.
Branaire-Ducru (Médoc), 140.
Branaire-Duluc (Médoc), 63.
Branne-Cantenac (Médoc), 63, 140.
Brantôme (Dordogne), 138.
Breheville (Meuse), 146.
Bretagne (Gers), 139.
Bretins [Les] (Côte-d'Or), 88.
Brézé (Maine-et-Loire), 80, 145.
Bridaines (Yonne), 151.
Brie [La] (Dordogne), 137.
Brignoles (Var), 150.
Brizay (Vienne), 151.
Broc [Le] (Puy-de-Dôme), 147.
Broquès (Aveyron), 134.
Brouilly (Rhône), 148.
Bruges (Gironde), 64, 141.
Brune [Cru de la] (Côte Rôtie), 147.
Brunetière [La] (Dordogne), 137.
Bucey-les-Gy (Haute-Saône), 148.
Bueil (Indre-et-Loire), 142.
Bugey [Vignobles du], 81, 98.
Buissière [La] (Isère), 143.
Buley [Vin de] (Meurthe-et-Moselle), 146.
Buley (Nièvre), 146.
Burie (Charente-Inférieure), 135.
Burosse (Basses-Pyrénées), 147.
Bussault (Indre-et-Loire), 142.
Bussières (Saône-et-Loire), 148.
Bussy-la-Côte (Meuse), 146.
Buxy (Saône-et-Loire), 149.
Buzet (Lot-et-Garonne), 145.
Byans (Doubs), 138.

C

Cabanac (Hautes-Pyrénées), 147.
Cabrières [Les] (Châteauneuf-du-Pape), 57, 150.
Cadalen (Tarn), 150.
Cadillac (Gironde), 67, 142.
Cadillon (Basses-Pyrénées), 147.
Cagnes (Alpes-Maritimes), 56, 133.
Cahors (Lot), 71, 144.
Cahuzac (Tarn), 150.
Cahuzaguet (Tarn), 150.
Cailleau (Gironde), 66.
Cailleret (Côte-d'Or), 88, 90, 136.
Cailles (Côte-d'Or), 90, 136.
Caïx (Lot), 144.
Calon-Ségur (Médoc), 63, 140.
Calvados [Dép. du], 135.
Calvilles (Puy-de-Dôme), 147.
Calvisson (Gard), 53, 139.

Camargue (Bouches-du-Rhône), 49, 56, 135.
Cambayrac (Lot), 144.
Camensac (Médoc), 64, 140.
Campagne (Ariège), 133.
Campsas (Tarn-et-Garonne), 150.
Canejean (Gironde), 64.
Cannet (Gers), 139.
Canon-Bouché (Fronsadais), 141.
Canon-Fronsac [Vins de] (Fronsadais), 69.
Cantal [Dép. du], 135.
Cantemerle (Médoc), 64, 140.
Cantenac (Gironde), 63, 140.
Cantenac-Brown (Médoc), 63, 140.
Cap-Breton (Landes), 71, 143.
Cap-Corse (Ile de la Corse), 57, 136.
Cap de l'Aigle (Bouches-du-Rhône), 135.
Capendu (Aude), 134.
Capitaines [Les] (Isère), 143.
Carbon blanc (Gironde), 66, 141.
Carbonieux (Graves), 141.
Carcassonne (Aude), 134.
Carelle [La] (Rhône), 148.
Carlus (Tarn), 150.
Carpentras (Vaucluse), 150.
Carquelins [Les] (Saône-et-Loire), 148.
Carrières-Saint-Denis (Seine-et-Oise), 149.
Cassis (Bouches-du-Rhône), 56, 135.
Castelet (Var), 56.
Castel franc (Lot), 144.
Castelmoron (Lot-et-Garonne), 145.
Castelnau (Gers), 139.
Castelnau (Hautes-Pyrénées), 147.
Castel-Sarrazin (Tarn-et-Garonne), 150.
Castelvieilh (Hautes-Pyrénées), 147.
Castex (Gers), 78, 139.
Castries (Hérault), 142.
Catte [La] (Dordogne), 137.
Caunes (Aude), 134.
Caupenne (Gers), 78, 139.
Caussade (Tarn-et-Garonne), 150.
Cavalerie (Dordogne), 137.
Cazaubon (Gers), 78, 139.
Cazeneuve (Gers), 139.
Cazes Mondenard (Tarn-et-Garonne), 150.
Cazouls-les-Béziers (Hérault), 53, 142.
Cellier-aux-Moines (Saône-et-Loire), 149.
Cenac (Lot), 144.
Cénon (Gironde), 66.
Cercié (Rhône), 148.
Cers (Hérault), 51.
Cesancey (Jura), 143.
Cestas (Gironde), 64.
Cetty [Le] (Dordogne), 137.
Ceyreste (Bouches-du-Rhône), 135.
Ceyzeriat (Ain), 132.
Chabasse (Basses-Alpes), 133.
Chablis (Yonne), 93, 152.
Chabrières (Basses-Alpes), 133.
Chabris (Indre), 142.
Chagny (Saône-et-Loire), 149.
Chainette [La] (Yonne), 92, 93, 151.
Chaintré (Saône-et-Loire), 148.
Chalimy (Meurthe-et-Moselle), 146.
Châlonnais [Vignobles du] (Saône-et-Loire), 86, 93, 148.
Châlons-sur-Marne (Marne), 82.
Chalosse [Vignobles de la] (Landes), 143.
Chambertin (Côte-d'Or), 88, 90, 136.
Chambéry (Savoie), 100.
Chambolle (Côte-d'Or), 90, 136, 137.
Chambray (Indre-et-Loire), 142.
Champagne [Vignobles de la], 81, 82.
Champagne [Région de la Grande] (Charente), 74, 135.
Champagne [Région de la Petite] (Les Charentes), 74, 75, 135, 136.
Champans (Côte-d'Or), 88, 90, 136.
Champ-de-Cour (Saône-et-Loire), 95, 148.
Champ-Gachot (Yonne), 152.
Champ-des-Groliers (Saône-et-Loire), 95, 148.
Champigny (Maine-et-Loire), 80, 145.
Champleroi (Yonne), 151.
Champlite (Haute-Saône), 148.
Champ-Mallot (Saône-et-Loire), 149.
Champ-Martin (Saône-et-Loire), 148.
Champsoin (Yonne), 151.
Chançais (Indre-et-Loire), 142.
Chanes (Saône-et-Loire), 148.
Chanlins (Côte-d'Or), 88.
Chanos (Drôme), 138.
Chantagne (Savoie), 149.
Chanteloup (Seine-et-Oise), 149.
Chantenay (Nièvre), 146.
Chanturgues (Puy-de-Dôme), 98, 147.
Chapelle [La] (Loire), 144.
Chapelle [La] (Loiret), 144.
Chapelle [La] (Lot-et-Garonne), 145.
Chapelle [La] (Rhône), 148.

Chapelle-de-Quinchay [La] (Saône-Loire), 94, 95. 148.
Chardignon (Rhône), 148.
Charentay (Rhône), 148.
Charente [Dép. de la], 60, 71, 135.
Charente-Inférieure [Dép. de la], 71, 135.
Charentes [Vignobles des], 71.
Chariez (Haute-Saône), 148.
Charité [La] (Nièvre), 146.
Charlieu (Loire), 144.
Charlemagne (Côte-d'Or), 91, 137.
Charloux (Yonne), 151.
Charly (Rhône), 148.
Charmes [Les] (Côte-d'Or), 89, 91, 137.
Charmes (Vosges), 151.
Charmots [Les] (Côte-d'Or), 89.
Chartre [La] (Sarthe), 149.
Chartres (Eure-et-Loir), 138.
Chassagne (Côte-d'Or), 90, 137.
Chassagne [La] (Rhône), 148.
Chassé (Maine-et-Loire), 80, 145.
Chassors (Charente), 135.
Château d'Arche (Sauternes), 66, 141.
— Barbe (Bourgeais), 141.
— Bayle [Guiraud] (Sauternes), 66, 141.
— de Beau-Désert (Graves), 140.
— Béchevelle (Cubzadais), 141.
— Belgrave (Graves), 140.
— Bellevue (Blayais), 141.
Chateaubernard (Charente), 74.
Château Beychevelle (Médoc), 63.
— de Bon-Air (Graves), 140.
— de Bourran (Graves), 140.
— du Bousquet (Bourgeais), 141.
— Boyard (Isère), 143.
— Broustet-Nérac (Sauternes), 66.
— de Buzet (Lot-et-Garonne), 144.
— Caillou (Sauternes), 66.
— Canon (Sauternes), 141.
— Cazalet (Graves), 140.
— Châlons [Vins de] (Jura), 101, 143.
Château-Charron (Blayais), 141.
Château Climens (Sauternes), 66, 141.
— Condorcet (Vaucluse), 57. 150.
— Coutet (Sauternes), 66, 141.
— de Croute-Charlus (Bourgeais), 141.
— Doisy (Sauternes), 66, 141.
Châteaudun (Eure-et-Loir), 139.
Château Falfax (Bourgeais), 141.
— la Ferrade (Graves), 140.
Château Filhot (Sauternes), 66, 141.
— Giscours (Médoc), 63.
— Gombaud (Cubzadais), 141.
Château-Gontier (Mayenne), 146.
Château-Grillet (Loire), 144.
Château Haut-Brion (Graves), 64, 140.
— d'Issan (Médoc), 63, 140.
— Lafite (Médoc), 63, 139.
— Lamarche (Fronsadais), 141.
— Lamothe (Sauternes), 66.
— Laroque (Graves), 140.
— Latour (Médoc). 63, 139.
— du Loir (Sarthe), 149.
— Malle (Sauternes), 66.
— Margaux (Médoc), 63, 139.
— de Mauroux (Lot), 144.
— la Mission (Graves), 140.
— Monbalon (Graves), 140.
— de Monbazillac (Dordogne), 137.
— la Monnaie (Graves), 141.
— Myrat (Sauternes), 66, 141.
Châteauneuf (Charente), 74, 75, 135.
Châteauneuf-de-Chabres (Hautes-Alpes), 133.
Châteauneuf-de-Gadagne (Vaucluse), 150.
Châteauneuf-du-Pape (Vaucluse), 56, 57, 150.
Château de Nozet (Nièvre), 146.
— Pape-Clément (Graves), 140.
— Parnay (Maine-et-Loire), 145.
— Pernaud (Sauternes), 141.
— Peyrarguey (Sauternes), 66, 141.
— Peyxotto (Sauternes), 66, 141.
— Quiteronde (Sauternes), 141.
— Rabaut (Sauternes), 66, 141.
— Rieussec (Sauternes), 66, 141.
— des Rochers (Sauternes), 141.
— Rochet (Médoc), 140.
— Romer (Sauternes), 66.
— Rousset (Bourgeais), 141.
— de Salettes (Tarn), 150.
— Suau (Sauternes), 66.
— Suduiraut (Sauternes), 66, 141.
— Tayac (Bourgeais), 141.
— des Templiers (Graves), 140.
Château-Thierry (Aisne), 132.
Château de Thouars (Graves), 140.
— la Tour Blanche (Sauternes), 66, 141.
— la Tour Haut-Brion (Graves), 140.

Château le Vallon Périglan (Graves), 140.
— Verthamont (Graves), 140.
— Vigneau (Sauternes), 66, 141.
— Yquem (Sauternes), 66, 141.
Chateldon (Puy-de-Dôme), 147.
Châtellerault (Vienne), 151.
Chaudon (Basses-Alpes), 133.
Chauriat (Puy-de-Dôme), 147.
Chauvigny (Vienne), 151.
Cheillé (Indre-et-Loire), 142.
Cheilly (Saône-et-Loire), 149.
Chélif [Le] (Algérie), 103, 153.
Chenas (Rhône), 97, 148.
Chenoves (Saône-et-Loire), 149.
Cher [Dép. du], 80, 136.
Cher [Vins du], 143.
Cherves (Charente), 135.
Chevalier (Graves), 141.
Chevalier-Montrachet (Côte-d'Or), 89, 91, 137.
Cheverny [Cour] (Loir-et-Cher), 143.
Chevrey (Côte-d'Or), 88.
Chinon (Indre-et-Loire), 79, 80, 142.
Chiroubles (Rhône), 97, 148.
Chougnes (Isère), 143.
Chouilly (Marne), 84.
Chourchalon (Haute-Saône), 148.
Chusclan (Gard), 53, 57, 139.
Ciotat [La] (Bouches-du-Rhône), 135.
Citry (Seine-et-Marne), 149.
Clairac (Lot-et-Garonne), 145.
Clairette [de Die], 59, 138.
Clairette mousseuse [Vin de Trans], 57, 150.
Clairette de Saulce (Hautes-Alpes), 133.
Claix (Isère), 143.
Claperanne [La] (Côte Rôtie), 148.
Clavoillon (Côte-d'Or), 90, 137.
Clerc-Milon (Médoc), 64, 140.
Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme), 98.
Clermont-l'Hérault (Hérault), 142.
Clessé (Saône-et-Loire), 148.
Clisson (Loire-Inférieure), 144.
Clos [Les] (Yonne), 93, 152.
Clos de Bèze (Côte-d'Or), 136.
— des Chênes (Côte-d'Or), 88.
— des Cordeliers (Maine-et-Loire), 145.
— l'Évêque (Saône-et-Loire), 148.
— du Fer à cheval (Meurthe-et-Moselle), 146.
— Morgeot (Côte-d'Or), 90, 135.
Clos des Mouches (Côte-d'Or), 88.
— de la Mousse (Côte-d'Or), 137.
— de la Nerthe [Châteauneuf-du-Pape], 57, 58, 150.
— Pitois (Côte-d'Or), 137.
— du Roy (Côte-d'Or), 137.
— du Roy (Saône-et-Loire), 149.
— St-Georges (Côte-d'Or), 90.
— St-Jacques (Côte-d'Or), 137.
— St-Jean (Côte-d'Or), 137.
— St-Paul (Saône-et-Loire), 149.
— St-Pierre (Saône-et-Loire), 149.
— Salomon (Saône-et-Loire), 149.
— du Tard (Côte-d'Or), 90, 136.
— Tavannes (Côte-d'Or), 90, 137.
— Thunots (Saône-et-Loire), 148.
— Vougeot (Côte-d'Or), 89, 90, 136.
— Cluze [La] (Isère), 143.
Cognac (Charente), 74, 76, 77, 135.
Coiffy-le-Haut (Haute-Marne), 146.
Coigny (Rhône), 148.
Collioures (Pyrénées-Orientales), 55, 147.
Collonges (Corrèze), 136.
Colombier [Mas du] (Drôme), 138.
Combettes [Les] (Côte-d'Or), 89, 91, 137.
Comblanchien (Côte-d'Or), 89.
Commercy (Meuse), 146.
Concremiers (Indre), 132.
Condom (Gers), 79, 139.
Condrieu (Rhône), 148.
Conflans (Savoie), 149.
Conques (Aude), 134.
Corbières (Aude), 53, 134.
Corbines [Les] (Loire), 144.
Corcelles (Rhône), 148.
Cordes (Tarn), 150.
Corent (Puy-de-Dôme), 147.
Corgnac (Dordogne), 138.
Cormeray (Loir-et-Cher), 143.
Cornas (Ardèche), 133.
Corne d'échaudé (Yonne), 92, 151.
Corneillas de la Rivière (Pyrénées-Orientales), 55, 147.
Cornilhac (Ardèche), 133.
Corrèze [Dép. de la], 136.
Corse [Dép. de la], 57, 136.
Corton (Côte-d'Or), 88, 90, 136, 137.
Corvées (Côte-d'Or), 137.
Cos Destournel (Médoc), 63, 140.
Cos Labory (Médoc), 64, 140.
Cosperon (Pyrénées-Orientales), 55.
Coteau brûlé [Cru du] (Châteauneuf-du-Pape), 150.

Côtes [Entre-deux-Mers] (Gironde), 66, 67, 139, 141.
Côte d'Auxerre [Région de la grande] (Yonne), 92.
— de Beaune [Région de la] (Côte-d'Or), 86, 89.
— de Dijon [Région de la] (Côte-d'Or), 86, 89.
— des Grouets (Loir-et-Cher), 143.
Côtes-du-Nord [Dép. des], 137.
Côte des Nues (Nièvre), 146.
— de Nuits [Région de la] (Côte-d'Or), 86, 89.
Côte-d'Or [Dép. de la], 86, 136.
Côtes du Rhône [Vignobles des], 53, 56, 57.
Côte Rôtie [Vignoble de] (Rhône), 59, 147.
— Ste-Épine (Ardèche), 133.
— St-Jacques (Yonne), 152.
Cotillon (Ardèche), 133.
Coulanges-la-Vineuse (Yonne), 93, 151.
Couliège (Jura), 143.
Coureous (Puy-de-Dôme), 147.
Coursan (Aude), 134.
Coustet (Lot), 144.
Couture (Dordogne), 138.
Couture (Vienne), 151.
Couzon (Rhône), 148.
Cozes (Charente-Inférieure), 135.
Cramant (Marne), 85, 145.
Craonne (Aisne), 132.
Cras (Côte-d'Or), 88, 90, 136.
Crau (Bouches-du-Rhône), 135.
Cravant (Indre-et-Loire), 142.
Crepy (Haute-Savoie), 149.
Crets [Cru des] (Saône-et-Loire), 148.
Creue (Meuse), 146.
Creuse [Dép. de la], 137.
Creuzier-le-Neuf (Allier), 132.
Creuzier-le-Vieux (Allier), 132.
Crézancy (Cher), 136.
Criteuil (Charente), 74, 135.
Croix-Guémard (Yonne), 152.
Croizet-Bages (Médoc), 64, 140.
Crosses (Cher), 136.
Crouzeilles (Basses-Pyrénées), 147.
Crozes (Drôme), 59, 138.
Cruet (Savoie), 149.
Crusy (Yonne), 92.
Cubzadais [Région du] (Gironde), 69, 139, 141.
Cugnaux (Haute-Garonne), 139.
Cuis (Marne), 145.
Culey (Meuse), 146.
Cumières (Marne), 145.
Cunac (Tarn), 150.
Cunault (Maine-et-Loire), 80.
Cuqueron (Basses-Pyrénées), 147.
Curis (Rhône), 148.
Curzai (Vienne), 151.
Cussac (Dordogne), 137.
Cussy (Aisne), 132.

D

Dallet (Puy-de-Dôme), 147.
Damery (Marne), 84.
Dampierre (Maine-et-Loire), 80, 145.
Danemoine (Yonne), 92.
Dauzac (Médoc), 64, 140.
Davayé (Saône-et-Loire), 95, 148.
Denicé (Rhône), 148.
Designy (Haute-Savoie), 149.
Desmirail (Médoc), 63, 140.
Dezizes (Saône-et-Loire), 149.
Didiers (Côte-d'Or), 137.
Die (Drôme), 59.
Digne (Basses-Alpes), 132.
Diognières [Mas de] (Drôme), 138.
Dissais (Vienne), 151.
Disy (Marne), 85, 145.
Diusse (Basses-Pyrénées), 147.
Dolce (Haute-Savoie), 149.
Domme (Dordogne), 138.
Domptail (Meurthe-et-Moselle), 146.
Donzenac (Corrèze), 136.
Dordogne [Dép. de la], 60, 70, 137.
Doublé [Le] (Deux-Sèvres), 150.
Doubs [Dép. du], 138.
Draguignan (Var), 150.
Dreux (Eure-et-Loir), 139.
Drôme [Dép. de la], 138.
Ducasse-Grand-Puy (Médoc), 64, 140.
Ducru-Beaucaillou (Médoc), 63, 140.
Dufort-Vivens (Médoc), 63, 140.
Duhart-Milon (Médoc), 63, 140.
Dunes (Tarn-et-Garonne), 150.
Durance [Vallée basse de la] (Bouches-du-Rhône), 135.
Durban (Aude), 134.

E

Eauze (Gers), 79, 139.
Echaillon (Savoie), 149.
Emeringues (Rhône), 148.
Engravies (Ariège), 133.

Entraygues (Aveyron), 134.
Entre-deux-Mers [Région de l'] (Gironde), 66, 139, 141.
Epenots [Les] (Côte-d'Or), 88.
Epernay (Marne), 82, 85, 145.
Epinal (Vosges), 151.
Epineuil (Yonne), 92, 152.
Epiré (Maine-et-Loire), 142.
Ermitage [Vignoble de l'] (Drôme), 58, 138.
Ermite [Mas de l'] (Drôme), 138.
Eschezeaux (Côte-d'Or), 90, 137.
Espagnac (Hérault), 142.
Espalion (Aveyron), 134.
Espira-de-l'Agly (Pyrénées-Orientales), 55, 147.
Essonnes (Aisne), 132.
Estroy (Saône-et-Loire), 93.
Esvres (Indre-et-Loire), 142.
Etaule-le-Vault (Yonne), 152.
Etoile [Vins de l'] (Jura), 101, 143.
Eure [Dép. de l'], 138.
Eure-et-Loir [Dép. de l'], 138.
Eymets (Dordogne), 138.
Eyvirat (Dordogne), 138.

F

Fabas (Tarn-et-Garonne), 150.
Fabrezan (Aude), 134.
Fages (Lot), 144.
Faget [Le] (Dordogne), 138.
Farcies [Les] (Dordogne), 137.
Fargues (Gironde), 65, 141.
Faye (Maine-et-Loire), 145.
Fel (Aveyron), 134.
Feneyrols (Tarn-et-Garonne), 150.
Fer-à-Cheval [Cru du] (Basses-Pyrénées), 147.
Ferrah (Aude), 134.
Ferrière (Côte-d'Or), 90.
Ferrière (Médoc), 63, 140.
Fèves (Côte-d'Or), 90. 137.
Feyte (Dordogne), 137.
Fiey (Yonne), 152.
Fitou (Aude), 134.
Finistère [Dép. du], 139.
Fines-Roches [Les] (Châteauneuf-du-Pape), 57, 150.
Fixin (Côte-d'Or), 90, 137.
Flagey (Côte-d'Or), 90, 137.
Flèche [La] (Sarthe), 149.
Fleurie (Rhône), 97, 148.
Florensac (Hérault), 142.
Fongravières (Dordogne), 137.
Fontainebleau (Seine-et-Marne), 149.
Forcalquier (Basses-Alpes), 132.
Force [La] (Dordogne), 70, 137.
Foretz (Côte-d'Or), 137.
Forez [Vins du] (Loire), 144.
Fort (Lot), 144.
Fortiasse [La] (Châteauneuf-du-Pape), 57, 150.
Fos (Bouches-du-Rhône), 135.
Fougueyrolles (Dordogne), 138.
Foulquet (Lot), 144.
Fourneaux (Loiret), 144.
Francillon (Loir-et-Cher), 143.
Frangy (Haute-Savoie), 149.
Fremier (Côte-d'Or), 88.
Froges (Isère), 143.
Fronsadais [Région du] (Gironde), 68, 69, 139, 141.
Frontenay (Jura), 143.
Frontignan (Hérault), 53, 142.
Fronton (Haute-Garonne), 139.
Fuissé (Saône-et-Loire), 95, 148.
Fures (Isère), 143.
Fussy (Cher), 136.

G

Gabarret (Landes), 78, 143.
Gaillac (Tarn), 150.
Gaillard [Clos de] (Saint-Peray), 58.
Galubes (Dordogne), 137.
Gan (Basses-Pyrénées), 71, 147.
Garants [Les] (Rhône), 148.
Gard [Dép. du], 49 et suiv., 139.
Gardère (Graves), 141.
Gardine [La] (Châteauneuf-du-Pape), 57, 150.
Garenne du Sel [La] (Allier), 132.
Garonne [Dép. de la Haute-], 139.
Gatinara (Haute-Savoie), 149.
Gaude [La] (Alpes-Maritimes), 56, 133.
Gaye [Cru de] (Basses-Pyrénées), 147.
Gelos (Basses-Pyrénées), 71, 147.
Gemozac (Charente-Inférieure), 135.
Génevrières [Les] (Côte-d'Or), 89, 91, 137.
Gensac-la-Pallue (Charente), 74.
Genté (Charente), 74.
Gerbeviller (Meurthe-et-Moselle), 146.
Gérode (Yonne), 152.
Gers [Dép. du], 78, 139.
Gervans-Erome (Drôme), 138.
Gervant (Drôme), 59.

Gery (Meuse), 146.
Gevrey (Côte-d'Or), 89, 90, 136, 137.
Gigean (Hérault), 51.
Gimeux (Charente), 74.
Ginals (Tarn-et-Garonne), 150.
Ginestas (Aude), 134.
Ginestet (Dordogne), 137.
Gironde [Dép. de la], 60, 139.
Giscours (Médoc), 140.
Givry (Saône-et-Loire), 94, 149.
Glun (Ardèche), 133.
Goûts Rossignol (Dordogne), 138.
Goutte d'Or (Côte-d'Or), 91, 137.
Gradignan (Gironde), 64, 141.
Grand-Constant (Lot), 144.
Grande-Paroisse [La] (Seine-et-Marne), 149.
Grande-Plantée [La] (Côte Rôtie), 148.
Grand-Puy-Lacoste (Médoc), 64, 140.
Grande-Vigne [La] (Côte Rôtie), 148.
Grasse (Jura), 143.
Grauves (Marne), 145.
Grave [La] (Tarn), 150.
Gravelles (Ain), 132.
Graves [Région des] (Gironde), 64, 67, 139, 140.
Greffleux [Mas des] (Ermitage), 58, 138.
Grenade (Landes), 143.
Grenoble (Isère), 143.
Grenouilles [Les] (Yonne), 93, 152.
Grès (Lot), 144.
Grésigny (Saône-et-Loire), 149.
Grésy (Savoie), 149.
Grèves (Côte-d'Or), 88, 90, 137.
Grèves Enfant Jésus (Côte-d'Or), 137.
Grézel (Lot), 144.
Grille-Midi (Rhône), 148.
Grisées [Les] (Yonne), 92, 93, 152.
Griseys (Yonne), 151.
Grisolles (Tarn-et-Garonne), 150.
Grombalia (Tunisie), 104.
Grosse-Roche [La] (Côte Rôtie), 148.
Gruaux-Laroze (Médoc), 63, 140.
Gruaux-Laroze-Sarget (Médoc), 63, 140.
Grusse (Jura), 143.
Guignes (Loiret), 144.
Guilherand (Ardèche), 133.
Gy (Haute-Saône), 148.

H

Hattonchatel (Meuse), 146.
Haut-Bages (Médoc), 64, 140.
Haut-Bailly (Graves), 141.
Haut-Brion Larrivet (Graves), 141.
Haut-Peyraguey (Sauternes), 161.
Hautvilliers (Marne), 85, 145.
Haux (Gironde), 67, 142.
Hérault [Dép. de l'], 49 et suiv., 142.
Hermonville (Marne), 145.
Hiersac (Charente), 135.
Homme [L'] (Sarthe), 149.
Hongrie [Coteau de] (Saint-Peray), 58.
Houga [Le] (Gers), 78, 139.
Huismes (Indre-et-Loire), 142.

I

Igé (Saône-et-Loire), 148.
Ilagedet (Hautes-Pyrénées), 147.
Iles [Les] (Yonne), 151.
Ille-et-Vilaine [Dép. de l'], 142.
Indre [Dép. de l'], 142.
Indre-et-Loire [Dép. de l'], 142.
Ingrandes (Indre-et-Loire), 80, 142.
Ingrandes (Loire-Inférieure), 144.
Irancy (Yonne), 93, 151.
Irigny (Rhône), 148.
Isère [Dép. de l'], 81, 98, 99, 142.
Issandon (Corrèze), 136.
Issers [Vallée des] (Algérie), 103, 153.
Issigeac (Dordogne), 138.
Issoudun (Indre), 142.

J

Jadousse (Basses-Pyrénées), 147.
Jambles (Saône-et-Loire), 149.
Jarday (Loir-et-Cher), 143.
Jarnac (Charente), 74, 75, 77, 135.
Jasnières (Sarthe), 149.
Javernant (Aube), 134.
Javrezac (Charente), 135.
Jaulnay (Vienne), 151.
Jaure (Dordogne), 137.
Jiguen (Gers), 79.
Joigny (Yonne), 151, 152.
Joinville (Haute-Marne), 145.
Jonzac (Charente-Inférieure), 75, 135.
Joué (Indre-et-Loire), 80, 142.
Journans (Ain), 132.
Jouy-en-Josas (Seine-et-Oise), 150.
Judas (Yonne), 151.
Juillac-le-Coq (Charente), 74, 135.
Julienne (Charente), 135.
Jullié (Rhône), 148.
Jullienas (Rhône), 148.

Junay (Yonne), 92, 152.
Jura [Dép. du], 81, 100, 143
Jurançon (Basses-Pyrénées), 71, 147.

K

Kirwan (Médoc), 63, 140.

L

Labarde (Gironde), 63, 140.
Labarrère (Gers), 139.
Labarthète (Gers), 139.
Laborde (Tarn), 150.
Lachau (Puy-de-Dôme), 147.
Lacourt-Saint-Pierre (Tarn-et-Garonne), 150.
Lagarde (Graves), 141.
Lagny (Saône-et-Loire), 94.
Lagor (Basses-Pyrénées), 147.
Lagrange (Médoc), 63, 140.
Lagrasse (Aude), 134.
Lagune [La] (Médoc), 63, 140.
Laines-aux-Bois (Aube), 134.
Lambrays (Côte-d'Or), 136.
Lancié (Rhône), 148.
Lande [La] (Gironde), 68, 141.
Landes [Dép. des], 60, 70, 78, 143.
Landreville (Aube), 134.
Lange (Graves), 141.
Langlade (Gard), 51 et suiv., 139.
Langoa (Médoc), 63, 140.
Langoiran (Gironde), 67.
Languedoc [Vignobles du Bas-], 49.
Lantigné (Rhône), 148.
Lapalme (Aude), 134.
Lapierre (Isère), 143.
Laranche (Saône-et-Loire), 95, 148.
Larçay (Indre-et-Loire), 142.
Lardis [Le] (Dordogne), 138.
Larnage (Drôme), 138.
Lascazères (Hautes-Pyrénées), 147.
Lascombes (Médoc), 63, 140.
Lasseraz (Savoie), 149.
Lasserre (Basses-Pyrénées), 147.
Latour (Dordogne), 137.
Latour-du-Breuil (Indre), 142.
Laudun (Gard), 53, 57, 139.
Laure (Aude), 134.
Laurenzanne (Graves), 141.
Lauzerte (Tarn-et-Garonne), 150.
Laval (Isère), 143.
Lavans (Doubs), 138.
Lavardin (Loir-et-Cher), 143.
Lavigny (Jura), 143.
Lavoute-Chilhac (Haute-Loire), 144.
Lechet [Côte de] (Yonne), 152.
Ledenon (Gard), 139.
Lembras (Dordogne), 137.
Lenchy (Allier), 132.
Leognan (Gironde), 64, 141.
Leojac (Tarn-et-Garonne), 150.
Léoville-Barton (Médoc), 63, 140.
Léoville-Lascases (Médoc), 63, 140.
Léoville-Poyféré (Médoc), 63, 140.
Lépine (Aube), 134.
Letret (Hautes-Alpes), 133.
Leucate (Aude), 134.
Lèves-Thounayragues (Gironde), 67.
Leynes (Saône-et-Loire), 148.
Lézignan (Aude), 134.
Libournais [Région du] (Gironde), 68, 141.
Libourne (Gironde), 68, 141.
Liesle (Doubs), 138.
Lignières (Charente), 74, 135.
Ligré (Indre-et-Loire), 80, 142.
Limoux (Aude), 53, 134.
Liouville (Meuse), 146.
Lisle (Tarn), 150.
Lissey (Meuse), 146.
Livry (Nièvre), 146.
Loché (Saône-et-Loire), 148.
Loir-et-Cher [Dép. du], 143.
Loire [Vignobles de la vallée de la], 79.
Loire [Dép. de la], 143.
Loire [Dép. de la Haute-], 144.
Loire-Inférieure [Dép. de la], 144.
Loiret [Dép. du], 144.
Loisey (Meuse), 146.
Lombard (Doubs), 138.
Longages (Haute-Garonne), 139.
Lorety (Deux-Sèvres), 150.
Lormont (Gironde), 66, 141.
Loroux-Bottereaux (Loire-Inférieure), 144.
Losserie (Nièvre), 146.
Lot [Dép. du], 71, 144.
Lot-et-Garonne [Dép. du], 60, 70, 78, 144.
Loudun (Vienne), 151.
Loupmont (Meuse), 146.
Loury (Loiret), 144.
Loustignon (Basses-Pyrénées), 147.
Louzac (Charente), 135.
Lozère [Dép. de la], 145.
Luc (Basses-Pyrénées), 147.
Lucenais (Rhône), 148.
Lucey (Savoie), 149.

Luchey [Cru de] (Graves), 140.
Ludes (Marne), 145.
Ludon (Gironde), 63, 140.
Lunel (Hérault), 53, 142.
Lunéville (Meurthe-et-Moselle), 146.
Luppé (Loire), 144.
Luzech (Lot), 144.
Luzèches (Lot), 71.
Lynch-Bages (Médoc), 64, 140.
Lynch-Moussas (Médoc), 64, 140.

M

Macau (Gironde), 64, 140.
Maccabeo [Vin] (Pyrénées-Orientales), 55.
Machurat (Ain), 100.
Mâcon (Saône-et-Loire), 94, 95.
Mâconnais [Vignobles du] (Saône-et-Loire), 86, 94, 148.
Madiran (Hautes-Pyrénées), 147.
Mailly (Marne), 145.
Maine-et-Loire [Dép. du], 143.
Mainxe (Charente), 74.
Maisonneuve (Saône-et-Loire), 95, 148.
Malanger (Dordogne), 137.
Malartic-la-Gravière (Graves), 141.
Malescot Saint-Exupéry (Médoc), 63, 140.
Malgue [La] (Var), 56, 150.
Malicorne (Sarthe), 149.
Malvoisie [Vin], 55.
Manche [Dép. de la], 145.
Manciet (Gers), 79, 139.
Manosque (Basses-Alpes), 133.
Mans [Le] (Sarthe), 149.
Maranges [Les] (Saône-et-Loire), 149.
Maraussan (Hérault), 53, 142.
Marchampt (Rhône), 148.
Marcillac (Aveyron), 134.
Marconnets (Côte-d'Or), 88.
Marétel (Savoie), 149.
Mareuil (Dordogne), 138.
Mareuil (Marne), 85, 145.
Mareuil (Vendée), 151.
Margaux (Gironde), 63, 139, 140.
Marigny (Loiret), 144.
Mariol (Puy-de-Dôme), 147.
Marmande (Lot-et-Garonne), 145.
Marne [Dép. de la], 82, 145.
Marne [Dép. de la Haute-], 146.
Marolles (Saône-et-Loire), 149.
Marquis d'Alesmes (Médoc), 63, 140.
Marquis de Therme (Médoc), 63, 140.
Marquises [Les] (Isère), 143.
Marseillan (Hérault), 53, 142.
Marseille (Bouches-du-Rhône), 134, 135.
Marsilly (Marne), 145.
Marsy (Nièvre), 146.
Martillac (Gironde), 64, 141.
Martres [Les] (Puy-de-Dôme), 147.
Marygny (Vienne), 151.
Mascara (Algérie), 103, 153.
Massiguières (Ain), 132.
Matha (Charente-Inférieure), 77, 135.
Maumusson (Gers), 139.
Mauve (Loire-Inférieure), 144.
Mauves (Ardèche), 133.
Mayenne [Dép. de la], 80, 146.
Mazy (Côte-d'Or), 137.
Méal [Mas de] (Drôme), 138.
Médéah (Algérie), 103, 153.
Médis (Charente-Inférieure), 135.
Médoc (Gironde), 60, 139.
Méel [Mas du] (Ermitage), 58.
Mées (Basses-Alpes), 56, 133.
Mellecy (Saône-et-Loire), 149.
Mencaup (Basses-Pyrénées), 147.
Ménetou-Ratel (Cher), 136.
Ménetou-Sarlon (Cher), 136.
Ménetou (Jura), 101, 143.
Mercurey (Saône-et-Loire), 94, 148.
Mercurol (Drôme), 59, 138.
Mérignac (Gironde), 64, 140.
Merpins (Charente), 74.
Méry (Seine-et-Marne), 149.
Mesnil [Le] (Marne), 85, 145.
Messanges (Landes), 71, 143.
Meung (Loiret), 144.
Meursault (Côte-d'Or), 89 et suiv., 137.
Meurthe-et-Moselle [Dép. de la], 146.
Meuse [Dép. de la], 146.
Mèves (Nièvre), 146.
Meximieux (Ain), 132.
Meyssac (Corrèze), 136.
Migraine (Yonne), 92, 93, 151.
Milhars (Tarn), 150.
Milianah (Algérie), 103, 153.
Millery (Meurthe-et-Moselle), 146.
Millery (Rhône), 59, 148.
Milly (Yonne), 152.
Minervois (Aude), 52, 53, 134.
Mirambeau (Charente-Inférieure), 135.
Mirecourt (Vosges), 151.
Miserey (Doubs), 138.
Mitidja [La] (Algérie), 103, 153.

Moiron (Meurthe-et-Moselle), 146.
Moissac (Tarn-et-Garonne), 150.
Monclar (Gers), 78, 139.
Monein (Basses-Pyrénées), 147.
Monestay (Allier), 132.
Monestier (Dordogne), 138.
Mons (Dordogne), 137.
Monsoreau (Maine-et-Loire), 80, 145.
Mont (Meuse), 146.
Montagnette [La] (Bouches-du-Rhône), 135.
Montagnien (Ain), 132.
Montagny-les-Buxy (Saône-et-Loire), 149.
Montamisé (Vienne), 151.
Montauban (Tarn-et-Garonne), 150.
Montbarla (Tarn-et-Garonne), 150.
Montbastier (Tarn-et-Garonne), 150.
Montbazan (Indre-et-Loire), 142.
Montbazillac [Vins de] (Dordogne), 70, 137, 138.
Montchitenay (Loir-et-Cher), 143.
Montech (Tarn-et-Garonne), 150.
Montécherin (Yonne), 152.
Montélimar (Drôme), 138.
Montereau (Seine-et-Marne), 149.
Montesquiou (Gers), 79.
Montflanquin (Lot-et-Garonne), 70, 145.
Montfort-l'Amaury (Seine-et-Oise), 150.
Montgueux (Aube), 134.
Monthou-sur-Cher (Loir-et-Cher), 143.
Montigny (Cher), 136.
Montlezun (Gers), 78, 139.
Montlouis (Indre-et-Loire), 142.
Montmélian (Savoie), 100, 149.
Montmilas (Rhône), 148.
Montmoreau (Charente), 76.
Montmorillon (Vienne), 151.
Montoire (Loir-et-Cher), 143.
Monton (Puy-de-Dôme), 147.
Montord (Allier), 132.
Montpalais (Saône-et-Loire), 149.
Montpezat (Basses-Pyrénées), 147.
Montpezat (Tarn-et-Garonne), 150.
Montrachet (Côte-d'Or), 89, 91, 137.
Montréal (Gers), 79, 139.
Montredon (Aude), 134.
Montrose (Médoc), 63, 140.
Monts (Indre-et-Loire), 142.
Montsaugeon (Haute-Marne), 146.
Montségur (Basses-Pyrénées), 147.
Monts-Milieux [Les] (Yonne), 93, 152.
Mont Terminod (Savoie), 149.
Morbihan [Dép. du], 146.
Morey (Côte-d'Or), 89, 90, 136, 137.
Moriat (Puy-de-Dôme), 147.
Morier (Rhône), 148.
Morin [Le Grand] (Maine-et-Loire), 145.
Morin [Le Petit] (Maine-et-Loire), 145.
Morogues (Cher), 136.
Mostaganem (Algérie), 103, 153.
Mothe-Montravel [La] (Dordogne), 70, 138.
Moulin à Vent (Saône-et-Loire), 93, 95, 148.
Mouthiers (Doubs), 138.
Mourgues (Hérault), 142.
Moussy (Marne), 145.
Mouton (Médoc), 63.
Mouton d'Armailhacq (Médoc), 64, 140.
Mouton Rothschild (Médoc), 140.
Mozères (Basses-Pyrénées), 147.
Muret [Mas de] (Drôme), 138.
Murger (Côte-d'Or), 90, 136.
Murinays (Isère), 99.
Murisson (Saône-et-Loire), 149.
Muscadet [Vin], 81.
Muscats de Die (Drôme), 138.
Musiége (Haute-Savoie), 149.
Musigny (Côte-d'Or), 90, 136.
Musigny-Vougeot (Côte-d'Or), 88.

N

Nailly (Châteauneuf-du-Pape), 57, 150.
Nancy (Meurthe-et-Moselle), 146.
Nantais [Le], 81.
Nanteuil (Seine-et-Marne), 149.
Narbonne (Aude), 51, 52, 134.
Navenne (Haute-Saône), 148.
Néac (Gironde), 68, 141.
Néfles (Haute-Alpes), 133.
Négrepelisse (Tarn-et-Garonne), 150.
Nérac (Lot-et-Garonne), 144, 145.
Néty (Rhône), 148.
Neuillé (Maine-et-Loire), 145.
Nevers (Nièvre), 146.
Nevian (Aude), 134.
Névy-sur-Seille (Jura), 143.
Nièvre [Dép. de la], 146.
Nîmes (Gard), 139.
Nogaro (Gers), 78, 139.
Nognes [Les] (Saône-et-Loire), 148.
Noizay (Indre-et-Loire), 142.

Nonard (Corrèze), 136.
Nonette (Puy-de-Dôme), 147.
Nontron (Dordogne), 138.
Nord [Dép. du], 147.
Noroy (Meurthe-et-Moselle), 146.
Noyer-Bart (Côte-d'Or), 90, 137.
Nueil-sur-la-Dive (Vienne), 151.
Nuits (Côte-d'Or), 88 et suiv., 136, 137.

O

Occou (Deux-Sèvres), 150.
Odenas (Rhône), 97.
Oger (Marne), 85, 145.
Oise [Dép. de l'], 147.
Oléron [Ile d'] (Charente-Inférieure), 77, 135.
Olivottes [Les] (Yonne), 92, 93, 151, 152.
Oran (Algérie), 103, 153.
Orléans (Loiret), 79.
Ornaisons (Aude), 134.
Orne [Dép. de l'], 147.
Ouchamps (Loir-et-Cher), 143.
Ouveillan (Aude), 134.
Ouzains (Loir-et-Cher), 143.

P

Pacaudière [La] (Loire), 144.
Pagny (Meurthe-et-Moselle), 146.
Palmer (Médoc), 63, 140.
Palotte [La] (Yonne), 93, 151.
Palus [Entre-deux-Mers] (Gironde), 67, 139, 142.
Papillon [Le] (Maine-et-Loire), 145.
Parassy (Cher), 136.
Pargnan (Aisne), 132.
Paris-l'Hôpital (Saône-et-Loire), 149.
Parisot (Tarn), 150.
Parnay (Maine-et-Loire), 80, 145.
Pas-de-Calais [Dép. du], 147.
Pau (Basses-Pyrénées), 71.
Paudy (Indre), 142.
Pauillac (Gironde), 63, 139, 140.
Pauzoult (Indre-et-Loire), 142.
Pavé [Le] (Rhône), 148.
Pécany (Dordogne), 138.
Pécharments [Les] (Dordogne), 137.
Pedesclaux (Médoc), 64, 140.
Pelussin [Vins de] (Loire), 144.
Pépieux (Aude), 134.
Pérelles [Les] (Saône-et-Loire), 95, 148.
Péréon [Le] (Rhône), 148.
Péricard (Lot-et-Garonne), 71, 145.
Périgueux (Dordogne), 138.
Pernant (Côte-d'Or), 91, 137.
Péronne (Saône-et-Loire), 148.
Perrière [La] (Maine-et-Loire), 145.
Perrières [Les] (Côte-d'Or), 89, 91, 137.
Perrières [Les] (Yonne), 92, 151.
Perthuis-Batteaux (Yonne), 151.
Pessac (Gironde), 63, 64, 140.
Peyrelan (Aveyron), 134.
Peyrette [La] (Dordogne), 137.
Peyriac (Aude), 134.
Peyriguère (Hautes-Pyrénées), 147.
Peyrols (Tarn), 150.
Pezilla (Pyrénées-Orientales), 55, 147.
Pezzerolles (Côte-d'Or), 89.
Pic de Setty (Dordogne), 138.
Picardan [Vin], 53, 142.
Pichon-Lalande (Médoc), 63, 140.
Pichon-Longueville (Médoc), 63, 140.
Pierrefeu (Var), 150.
Pierrelle [Mas de la] (Drôme), 138.
Pierry (Marne), 85, 145.
Pilzel (Dordogne), 137.
Piot (Saône-et-Loire), 149.
Pitois (Yonne), 92, 151, 152.
Plateau [Entre-deux-Mers] (Gironde), 67.
Plateaux [Région des Hauts-] (Algérie), 102.
Poches [Les] (Yonne), 151.
Podestat (Dordogne), 137.
Poilleux [Les] (Maine-et-Loire), 145.
Poissy (Seine-et-Oise), 149.
Poitiers (Vienne), 151.
Poleymieux (Rhône), 148.
Poligny (Jura), 101, 143.
Pomas (Aude), 134.
Pomerol (Gironde), 68, 141.
Pommard (Côte-d'Or), 88 et suiv, 137.
Pommerol (Hérault), 53, 142.
Pommiers (Rhône), 148.
Pompois (Deux-Sèvres), 150.
Pomport (Dordogne), 138.
Poncée (Rhône), 148.
Pons (Basses-Pyrénées), 147.
Pons (Charente-Inférieure), 75, 135.
Pont-à-Mousson (Meurthe-et-Moselle), 146.
Pontcharra (Isère), 143.
Pontet-Canet (Médoc), 64, 140.
Pont-Saint-Esprit (Gard), 139.
Porrets (Côte-d'Or), 90, 136.

Port-Vendres (Pyrénées-Orientales), 55, 147.
Portet (Basses-Pyrénées), 147.
Pouançay (Vienne), 151.
Pouant (Vienne), 151.
Pouget (Médoc), 63, 140.
Pougues (Nièvre), 146.
Pouilley-les-Vignes (Doubs), 138.
Pouilly (Nièvre), 146.
Pouilly (Saône-et-Loire), 95, 148.
Poyette (Côte Rôtie), 148.
Préaux [Les] (Yonne), 92, 151, 152.
Prée [La] (Nièvre), 146.
Preignac (Gironde), 65, 141.
Premeaux (Côte-d'Or), 137.
Prieuré [Le] (Médoc), 63, 140.
Prigourieux (Côte-d'Or), 137.
Prinscens (Savoie), 149.
Prissé (Soône-et-Loire), 148.
Provence [Vignobles de la], 56.
Pruliers (Côte-d'Or), 90, 136.
Pujault (Gard), 53.
Pujols (Lot-et-Garonne), 145.
Puligny (Côte-d'Or), 90, 91, 137.
Pupillin (Jura), 143.
Puy d'Arnac (Corrèze), 136.
Puy-de-Dôme [Dép. du], 93, 147.
Puy-l'Évêque (Lot), 71, 144.
Pyrénées [Dép. des Basses-], 71, 147.
Pyrénées [Dép. des Hautes-], 147.
Pyrénées-Orientales [Dép. des], 54, 147.

Q

Quétard (Yonne), 151.
Queyries (Gironde), 66, 141.
Queyssac (Corrèze), 136.
Quincey (Haute-Saône), 148.
Quincy (Cher), 136.
Quinsac (Gironde), 66, 141.
Quintigny (Jura), 143.

R

Rabastens (Tarn), 150.
Rablay (Maine-et-Loire), 145.
Raboursey (Saône-et-Loire), 149.
Raclot (Saône-et-Loire), 149.
Rally [Le] (Dordogne), 138.
Ranton (Vienne), 151.
Rauzan-Gassies (Médoc), 63, 140.
Rauzan-Segla (Médoc), 63, 140.
Ray (Haute-Saône), 148.
Ré [Ile de] (Charente-Inférieure), 77, 135.
Reguié (Rhône), 148.
Reims (Marne), 82.
Renaison (Loire), 144.
Renaudie [La] (Dordogne), 137.
Renguy (Indre-et-Loire), 142.
Restigné (Indre-et-Loire), 80, 142.
Rethel (Ardennes), 133.
Reuilly (Indre), 142.
Reuteils-le-Roc (Tarn), 150.
Reventin (Isère), 99.
Rhône [Dép. du], 96, 147.
Ribérac (Dordogne), 138.
Ricey [Vignoble de] (Aube), 93, 134.
Ricey-Bas (Aube), 134.
Ricey-Haut (Aube), 134.
Ricey-Haute-Rive (Aube), 134.
Richebourg (Côte d'Or), 90, 136.
Richemont (Charente), 135.
Rieux (Aude), 134.
Rilly (Marne), 145.
Riousses [Les] (Nièvre), 146.
Ripaille [La] (Maine-et Loire), 145.
Rivesaltes (Pyrénées-Orientales), 54, 55, 147.
Rivière (Indre-et-Loire), 142.
Roanne (Loire), 143.
Robions (Vaucluse), 150.
Roche-aux-Moines (Maine-et-Loire), 145.
Rochecorbon (Indre-et-Loire), 80, 142.
Roche-de-Jarjaie [La] (Hautes-Alpes), 133.
Rochegrès (Rhône), 148.
Rochegude (Drôme), 138.
Rochelle [La] (Rhône), 148.
Rochemorin (Graves), 141.
Roches [Les] (Isère), 99, 143.
Roches [Les] (Yonne), 92.
Rochet (Médoc), 63.
Rocoules [Mas de] (Ermitage), 59, 138.
Rognes (Bouches-du-Rhône), 135.
Roiffet (Vienne), 151.
Romanèche (Saône-et-Loire), 94, 95, 148.
Romanée-Conti (Côte-d'Or), 90, 136.
Romanée-Saint-Vivant (Côte-d'Or), 90, 136, 137.
Roquebrune (Var), 150.
Roquefort (Landes), 143.
Roquemaure (Gard), 53, 57, 139.
Roquevaire (Bouches-du-Rhône), 56, 135.
Rosette (Dordogne), 137.

Rosoir (Yonne), 151.
Rotalier (Jura), 101, 143.
Rôtissants [Les] (Maine-et-Loire), 145.
Rouffiac (Tarn), 150.
Rouffignac (Dordogne), 138.
Rougeot (Côte-d'Or), 91.
Rouillac (Charente), 135.
Roussas (Drôme), 138.
Roussillon [Vignobles du], 54.
Roussillon [Vin dit], 52.
Roustignon (Basses-Pyrénées), 71.
Rouvres (Yonne), 152.
Royan (Charente-Inférieure), 135.
Royat (Ariège), 133.
Rozac (Dordogne), 138.
Ruffieux (Savoie), 149.
Rugien (Côte-d'Or), 88, 90.
Rully (Saône-et-Loire), 149.
Rumilly (Haute-Savoie), 149.

S

Sablé (Sarthe), 149.
Sahara [Région du] (Algérie), 102.
Sahel (Algérie), 103, 153.
Saillac (Corrèze), 136.
Saint-Aguenet (Meuse), 146.
Saint-Alban (Savoie), 100.
Saint-Amand-de-Boixe (Charente), 135.
Saint-Amour (Saône-et-Loire), 95, 148.
Saint-Andelain (Nièvre), 146.
Saint-André (Gironde), 67.
Saint-André (Bouches-du-Rhône), 135.
Saint-André (Charente), 135.
Saint-André (Pyrénées-Orientales), 147.
Saint-André-d'Apchon (Loire), 144.
Saint-Antoine-de-Breuil (Dordogne), 138.
Saint-Antonin (Tarn-et-Garonne), 150.
Saint-Aubin-de-Juigné (Maine-et-Loire), 80.
Saint-Aubin-de-Luigny (Maine-et-Loire), 145.
Saint-Avertin (Indre-et-Loire), 80, 142.
Saint-Ay (Loiret), 144.
Saint-Barthélemy (Maine-et-Loire), 145.
Saint-Basile (Corrèze), 136.
Saint-Boingt (Meurthe-et-Moselle), 146.
Saint-Calais (Sarthe), 149.
Saint-Cannat (Bouches-du-Rhône), 135.
Saint-Christol (Hérault), 142.
Saint-Clair (Aveyron), 134.
Saint-Cloud (Algérie), 103, 153.
Saint-Cristophe-des-Bardes (Gironde), 141.
Sainte-Croix-du-Mont (Gironde), 66, 142.
Saint-Cyr (Maine-et-Loire), 80.
Saint-Cyr (Var), 56.
Saint-Denis-d'Anjou (Mayenne), 146.
Saint-Denis-en-Val (Loiret), 144.
Saint-Désert (Saône-et-Loire), 149.
Saint-Dizier (Meuse), 146.
Saint-Drésery (Hérault), 142.
Saint-Emilion (Gironde), 67, 141.
Saint-Emilionais [Région du] (Gironde), 68, 139, 141.
Saint-Epain (Indre-et-Loire), 142.
Saint-Estèphe (Gironde), 63, 140.
Saint-Etienne-de-Lisse (Gironde), 141.
Saint-Etienne-d'Ouillère (Rhône), 148.
Saint-Etienne-de-Varenne (Rhône), 148.
Sainte-Eulalie (Gironde), 66, 141.
Saint-Faust (Basses-Pyrénées), 71, 147.
Saint-Fort-sur-le-Né (Charente), 74, 135.
Sainte-Foy (Rhône), 59, 148.
Sainte-Foy-la-Grande (Gironde), 67.
Sainte-Foy-les-Lyon (Rhône), 148.
Saint-Gein (Landes), 78.
Sainte-Gemme (Cher), 136.
Saint-Geniès (Hérault), 142.
Saint-Geniez (Gard), 139.
Saint-Genis (Charente-Inférieure), 135.
Saint-Georges (Aveyron), 134.
Saint-Georges (Cher), 136.
Saint-Georges (Côte-d'Or), 136.
Saint-Georges-les-Baillargeaux (Vienne), 151.
Saint-Georges-d'Orques (Hérault), 52, 53, 142.
Saint-Gervuzy (Puy-de-Dôme), 147.
Saint-Gery (Graves), 141.
Saint-Gilles (Gard), 53, 139.
Saint-Haon (Loire), 144.

Saint-Henri (Bouches-du-Rhône), 135.
Saint-Hilaire (Aude), 134.
Saint-Hilaire (Charente-Inférieure), 135.
Saint-Hilaire (Indre), 142.
Saint-Hippolyte (Gironde), 141.
Saint-Ilpize (Haute-Savoie), 144.
Saint-Innocent (Savoie), 149.
Saint-Ismier-la-Tranche (Isère), 143.
Saint-Jean (Savoie), 149.
Saint-Jean-d'Angely (Charente-Inférieure), 77.
Saint-Jean-d'Ardières (Rhône), 148.
Saint-Jean-le-Blanc (Loiret), 144.
Saint-Jean-de-Bray (Loiret), 144.
Saint-Jean-de-Maurienne (Savoie), 100.
Saint-Jean-de-Moirans (Isère), 143.
Saint-Jean-de-Muzols (Ardèche), 133.
Saint-Jean-de-la-Porte (Savoie), 100, 149.
Saint-Jean-de-Poudge (Basses-Pyrénées), 147.
Saint-Jean-des-Vignes (Rhône), 148.
Saint-Jeoires (Savoie), 149.
Saint-Joseph (Ardèche), 133.
Saint-Juery (Tarn), 150.
Saint-Julien (Gironde), 63, 140.
Saint-Julien (Haute-Savoie), 149.
Saint-Julien (Rhône), 148.
Saint-Julien (Savoie), 149.
Saint-Julien-de-Bourdeilles (Dordogne), 138.
Saint-Just (Cher), 136.
Saint-Lager (Rhône), 97, 148.
Saint-Lambert (Maine-et-Loire), 80, 145.
Saint-Laune (Hautes-Pyrénées), 147.
Saint-Laurent (Alpes-Maritimes), 56, 133.
Saint-Laurent (Charente), 135.
Saint-Laurent (Gironde), 63, 140.
Saint-Laurent (Nièvre), 146.
Saint-Laurent-d'Aigouze (Gard), 139.
Saint-Laurent-des-Combes (Gironde), 141.
Saint-Laurent-de-Montbazillac (Dordogne), 138.
Saint-Laurent-la-Roche (Jura), 101, 143.
Saint-Laurent-des-Vignes (Dordogne), 138.
Saint-Léger (Vienne), 151.
Saint-Macaire (Gironde), 67, 142.
Saint-Marcellin (Isère), 99.
Sainte-Marthe (Bouches-du-Rhône), 135.
Sainte-Marthe (Puy-de-Dôme), 147.
Saint-Martial (Tarn-et-Garonne), 150.
Saint-Martin (Nièvre), 146.
Saint-Martin-le-Beau (Indre-et-Loire), 142.
Saint-Martin-de-Mazerat (Gironde), 141.
Saint-Martin-de-la-Porte (Savoie), 149.
Saint-Martin-la-Rivière (Vienne), 151.
Saint-Martin-de-Senozan (Saône-et-Loire), 148.
Saint-Maurice (Puy-de-Dôme), 147.
Saint-Maximin (Var), 150.
Saint-Mesmin (Loiret), 144.
Saint-Michel (Tarn-et-Garonne), 150.
Saint-Michel-sous-Coudrieu (Loire), 144.
Saint-Mort (Gers), 139.
Saint-Nicolas (Meurthe-et-Moselle), 146.
Saint-Nicolas-de-Bourgueil (Indre-et-Loire), 80, 142.
Saint-Nizier (Loire), 144.
Saint-Pantaly (Dordogne), 138.
Saint-Paul (Alpes-Maritimes), 56, 133.
Saint-Peray (Ardèche), 58, 133.
Saint-Philippe (Gironde), 67.
Saint-Pierre (Médoc), 63.
Saint-Pierre (Loire), 144.
Saint-Pierre-de-Bœuf (Loire), 144.
Saint-Pierre-Bontempts (Médoc), 140.
Saint-Pierre-du-Mont (Gironde), 65.
Saint-Pourçain (Allier), 132.
Saint-Preuil (Charente), 74, 135.
Sainte-Radegonde (Indre-et-Loire), 142.
Saint-Romain (Loir-et-Cher), 143.
Saint-Romain (Vienne), 151.
Saint-Romme-de-Tarn (Aveyron), 134.
Saint-Saturnin (Charente), 135.
Saint-Sauveur (Vaucluse), 150.
Saint-Serge (Savoie), 150.
Saint-Sorlin (Charente-Inférieure), 135.
Saint-Sorlin (Saône-et-Loire), 94, 148.
Saint-Sulpice (Charente), 135.
Saint-Thierry (Marne), 145.

Saint-Thomas (Charente-Inférieure), 135.
Saint-Tropez (Var), 150.
Saintes (Charente-Inférieure), 135.
Salangue [Vin de] (Pyrénées-Orientales), 147.
Salce (Pyrénées-Orientales), 55, 147.
Salève (Haute-Savoie), 149.
Salins (Jura), 101. 143.
Salles (Rhône), 148.
Salles-d'Angles (Charente), 74, 135.
Samonac (Gironde), 141.
Sancerre (Cher), 136.
Sancy (Seine-et-Marne), 149.
Sandillon (Loiret), 144.
Sannois (Seine-et-Oise), 149.
Santenay (Côte-d'Or), 89 et suiv., 137.
Santenot (Côte-d'Or), 88 et suiv., 137.
Saône [Dép. de la Haute-], 148.
Saône-et-Loire [Dép. de la], 93, 148.
Sardiot (Landes), 143.
Sarlat (Dordogne), 138.
Sarras (Ardèche), 133.
Sartène (Corse), 136.
Sarthe [Dép. de la], 80, 149.
Saulcet (Allier), 132.
Saumur (Maine-et-Loire), 79, 80, 145.
Saurs (Tarn), 150.
Saussignac (Dordogne), 138.
Sauternes [Pays de] (Gironde), 65, 141.
Sauternes (Gironde), 65, 139, 141.
Sauvagnat (Puy-de-Dôme), 147.
Savennières (Maine-et-Loire), 80, 145.
Savennières (Meuse), 146.
Savigny (Cher), 136.
Savigny (Indre-et-Loire), 142.
Savoie [Dép. de la], 81, 98 et suiv., 149.
Savoie [Dép. de la Haute-], 149.
Sazilly (Indre-et-Loire), 142.
Secheras (Ardèche), 133.
Segonzac (Charente), 74, 135.
Seigneur [Vin du] (Yonne), 93, 151.
Seine [Dép. de la], 149.
Seine-Inférieure [Dép. de la], 149.
Seine-et-Marne [Dép. de la], 149.
Seine-et-Oise [Dép. de la], 149.
Serbat (Lot-et-Garonne), 144.
Serignans (Vaucluse), 150.
Serrant (Maine-et-Loire), 80, 145.
Serves (Drôme), 138.
Seuilly (Indre-et-Loire), 142.
Sèvres [Dép. des Deux-], 78, 150.
Seybouse [La] (Algérie), 153.
Seyssel (Ain), 100, 132.
Seyssel (Haute-Savoie), 149.
Seyssuel (Isère), 99.
Sidi-bel-Abbès (Algérie), 103, 153.
Sieyes (Basses-Alpes), 133.
Sigean (Aude), 134.
Sigogne (Charente), 135.
Sigoulès (Dordogne), 137.
Sigournais (Vendée), 151.
Sillery (Marne), 85, 145.
Sireygeol (Dordogne), 137.
Sixtel (Tarn-et-Garonne), 150.
Smith Haut-Laffite (Graves), 141.
Solutré (Saône-et-Loire), 95, 148.
Somme [Dép. de la], 150.
Sorges (Dordogne), 138.
Sos (Lot-et-Garonne), 79.
Soturac (Lot), 144.
Soubleçause (Hautes-Pyrénées), 147.
Soukarras (Algérie), 103, 153.
Souk-el-Arba (Tunisie), 165.
Soumensac (Lot-et-Garonne), 145.
Sousse (Tunisie), 104, 165.
Soustons (Landes), 71, 143.
Souzay (Maine-et-Loire), 80, 145.
Soye (Cher), 136.
Soyers (Haute-Marne), 146.
Soyons (Ardèche), 133.
Suresnes (Seine), 149.
Surgères (Charente-Inférieure), 135.
Sur Voisine (Saône-et-Loire), 149.
Sury-en-Vaux (Cher), 136.

T

Tabanac (Gironde), 67.
Tâche Romanée [La] (Côte-d'Or), 90, 136.
Taillepied (Côte-d'Or), 88.
Tain (Drôme), 58, 59.
Talbot (Médoc), 63, 140.
Talence (Gironde), 64, 140.
Talissieux (Ain), 100.
Tarascon (Bouches-du-Rhône), 135.
Tarn [Dép. du], 150.
Tarn-et-Garonne [Dép. du], 150.
Tarrot (Yonne), 152.
Tassiat (Ain), 132.
Tavan (Indre-et-Loire), 142.
Tavel (Gard), 53, 57, 139.
Tecou (Tarn), 150.
Tell [Région du] (Algérie), 102.
Ténarèze [Région du] (Armagnac), 78, 79, 139, 143.
Tertre [Le] (Médoc), 64, 140.

Teulet [Le] (Dordogne), 137.
Thésée (Loir-et-Cher), 143.
Thézac (Lot-et-Garonne), 70, 145.
Thiaucourt (Meurthe-et-Moselle), 146.
Thomery (Seine-et-Marne), 149.
Thonon (Haute-Savoie), 149.
Thouarcé (Maine-et-Loire), 80, 145.
Thouars (Deux-Sèvres), 150.
Thorey (Côte-d'Or), 90, 136.
Thorins [Les] (Saône-et-Loire), 93, 95, 97, 148.
Tonnerre (Yonne), 92, 151, 152.
Tonnerre (Saône-et-Loire), 148.
Tonnerrois [Région du] (Yonne), 92, 151.
Touches (Saône-et-Loire), 94, 149.
Toul (Meurthe-et-Moselle), 146.
Toulois [Le] (Meurthe-et-Moselle), 146.
Toulon (Var), 150.
Touraine, 80.
Tour-Carnet [La] (Médoc), 63, 140.
Tournissan (Aude), 134.
Tournon (Ardèche), 133.
Tournus (Saône-et-Loire), 94.
Touron (Dordogne), 137.
Tout-y-Faut [Cru de] (Basses-Pyrénées), 147.
Touzac (Charente), 74, 135.
Touzac (Lot), 144.
Tracy (Nièvre), 146.
Trans (Var), 57, 150.
Treilles (Aude), 134.
Trévaresse [La] (Bouches-du-Rhône), 135.
Trèves (Maine-et-Loire), 80.
Trôo (Loir-et-Cher), 143.
Tuchan (Aude), 134.
Tuilière [La] (Ardèche), 133.
Tunis (Tunisie), 104, 165.
Tunisie [Vignobles de la], 101, 103, 150, 164.
Turquant (Maine-et-Loire), 80, 145.
Turque [La] (Côte Rôtie), 148.

U

Usseau (Basses-Pyrénées), 147.

V

Valençay (Indre), 142.
Valence (Gers), 79, 139.
Valensolle (Basses-Alpes), 133.
Vallet (Loire-Inférieure), 144.
Valmur (Yonne), 93.
Vandœuvre (Meurthe-et-Moselle), 146.
Vanxet [Le] (Dordogne), 138.
Var [Dép. du], 56, 150.
Varen (Tarn-et-Garonne), 150.
Varetz (Corrèze), 136.
Varilhes (Ariège), 133.
Varogne [Mas de] (Drôme), 138.
Varoilles (Côte-d'Or), 137.
Varrains (Maine-et-Loire), 80, 145.
Vars (Charente), 135.
Vasselay (Cher), 136.
Vaucluse [Dép. de], 56, 150.
Vaucrains (Côte-d'Or), 90, 136.
Vaumorillon (Yonne), 92, 93, 152.
Vaurigny (Nièvre), 146.
Vauvert (Gard), 139.
Vaux (Haute-Marne), 145.
Vaux (Rhône), 148.
Vaux (Vienne), 151.
Veaugues (Cher), 136.
Veaux-Désirs [Les] (Yonne), 93, 152.
Velais [Les] (Saône-et-Loire), 148.
Velines (Dordogne), 70, 137, 138.
Vendée [Dép. de la], 78, 150.
Vendôme (Loir-et-Cher), 143.
Venesmes (Cher), 136.
Verargues (Hérault), 142.
Verdun (Saône-et-Loire), 149.
Verfeil (Tarn-et-Garonne), 150.
Vergelesses (Côte-d'Or), 88.
Vergisson (Saône-et-Loire), 95, 148.
Verinay (Rhône), 59, 148.
Verlus (Gers), 139.
Vernantois (Jura), 143.
Vernon (Indre-et-Loire), 142.
Verrières (Charente), 74, 135.
Versailles (Seine-et-Oise), 149, 150.
Vertou (Loire-Inférieure), 144.
Vertougi (Corrèze), 136.
Vertus (Marne), 82, 84, 145.
Verzeilles (Aude), 134.
Verzenay (Marne), 85, 145.
Verzy (Marne), 145.
Veuil (Indre), 142.
Vezelise (Meurthe-et-Moselle), 146.
Vic-Bilh [Région de] (Basses-Pyrénées), 147.
Vic-le-Comte (Puy-de-Dôme), 147.
Vic-Fézenzac (Gers), 79, 139.
Vic-la-Mousselière (Indre), 142.
Vieilla (Gers), 139.
Vieille-Brioude (Haute-Loire), 144.
Vienne [Dép. de la], 78, 151.
Vienne [Dép. de la Haute-], 151.

Vienne (Isère), 99.
Vieux-Boucau (Landes), 71, 143.
Vignes blanches [Les] (Saône-et-Loire), 148.
Vignoux (Cher), 136.
Villaudric (Haute-Garonne), 139.
Villebaron (Loir-et-Cher), 143.
Villebourge (Indre-et-Loire), 142.
Villedieu [La] (Tarn-et-Garonne), 150.
Villedieu-en-Beauce (Loir-et-Cher), 143.
Villefranche (Aveyron), 134.
Villefranche (Dordogne), 138.
Villefranche (Rhône), 96.
Villemont (Vienne), 151.
Villemur (Haute-Garonne), 139.
Villenave-d'Ornon (Gironde), 64, 141.
Villeneuve (Alpes-Maritimes), 56, 133.
Villeneuve (Aveyron), 134.
Villeneuve (Gard), 139.
Villeneuve (Gironde), 141.
Villeneuve (Landes), 143.
Villeneuve-d'Agen (Lot-et-Garonne), 70, 145.
Villeneuve-d'Allier (Haute-Loire), 144.
Villeneuve-de-la-Rivière (Pyrénées-Orientales), 55.
Villery (Aube), 134.
Villesecron (Loir-et-Cher), 143.
Villetain (Seine-et-Oise), 150.
Villeveyrac (Hérault), 51, 142.
Villier-Morgon (Rhône), 97, 148.
Vinay (Marne), 145.
Vincelles (Jura), 143.
Vion (Ardèche), 133.
Viré (Saône-et-Loire), 148.
Virieu (Ain), 132.
Vivier [Le] (Rhône), 148.
Viviers (Aube), 134.
Viville (Charente), 74.
Volnay (Côte-d'Or), 88, 90, 137.
Vosges [Dép. des], 151.
Vosne (Côte-d'Or), 89, 90, 136, 137.
Vougeot (Côte-d'Or), 88, 136.
Voutezac (Corrèze), 136.
Vouvray (Indre-et-Loire), 80, 142.
Vouziers (Ardennes), 133.

Y

Yonne [Dép. de l'], 85, 92, 151.

TABLE ALPHABÉTIQUE

DES NOMS CITÉS A PROPOS DES CRUS ÉTRANGERS

A

Aar [Région de l'] (Allemagne), 153.
Abyssinie, 125, 152.
Açores [Iles] (Portugal), 109, 152.
Adelsberg (Autriche), 155.
Affenthaler (Allemagne), 154.
Afghanistan, 152.
Afrique, 124, 153.
Agosta (Italie), 161.
Aguascaliense (Mexique), 162.
Ahrweiller (Allemagne), 153.
Aïdin (Turquie d'Asie), 123, 165.
Akhioli (Turquie d'Europe), 165.
Alava (Espagne), 158.
Alba Flor (Iles Baléares), 155.
Albanie (Turquie d'Europe), 165.
Albano (Italie), 161.
Aldea Nueva (Espagne), 159.
Aleatico (Italie), 161.
Alemquer (Portugal), 163.
Alemtijo (Portugal), 163.
Alexandrie (Égypte), 158.
Aleyor (Iles Baléares), 155.
Algarve (Portugal), 163.
Alicante (Espagne), 55, 105, 159.
Allemagne, 114, 153.
Almada (Portugal), 163.
Almeirin (Portugal), 163.
Almissa (Autriche), 155.
Alpedrinha (Portugal), 163.
Alpes (Italie), 110.
Alsace-Lorraine (Allemagne), 154.
Altenberg (Allemagne), 154.
Altomino (Italie), 161.
Aluta (Autriche), 155.
Alvarelhao [Vin d'] (Portugal), 163.
Ambroisie [Vin d'] (Grèce), 122, 159.
Amérique, 127.
Amontillado [Vin d'] (Espagne), 159.
Andalousie (Espagne), 105, 159.
Angeles [Los] (États-Unis), 159.
Angleterre, 154.
Antilla (Égypte), 125, 158.
Antilles, 154.
Apennins (Italie), 110.
Aquila (Italie), 161.
Arabie, 164.
Aragon (Espagne), 158.
Ararat (Australie), 131, 155.
Arcetri (Italie), 161.
Archipel (Iles de l'), 124, 154.
Aréquipa (Pérou), 130, 162.
Argentine [République], 130, 154.
Armyro (Ile de Crète), 158.
Arregora (Turquie d'Asie), 165.
Arrope [Vin d'] (Espagne), 105.
Artajona (Espagne), 158.
Artaki (Turquie d'Asie), 165.
Artozo (Espagne), 158.
Asie Mineure, 123, 154, 165.
Asmanshausen (Allemagne), 153.
Asti (Italie), 111, 160.
Asturies (Espagne), 158.
Athènes (Grèce), 122, 160.
Athos Mont] (Turquie d'Europe), 165.
Australie, 131, 154.
Autriche-Hongrie, 116, 155.
Avolsheim (Allemagne), 154.

B

Bacchus [Vin de] (Grèce), 122, 159.
Badacsony (Hongrie), 155.

Bade [Grand-duché de] (Allemagne), 154.
Badenweiler (Allemagne), 154.
Bairrada (Portugal), 163.
Baléares [Iles] (Espagne), 155.
Balestrale (Italie), 161.
Banalbufar (Iles Baléares), 155.
Banalbusa (Iles Baléares), 155.
Bari (Italie), 161.
Barolo [Vin de] (Italie), 160.
Bartschs (Allemagne), 114.
Bas-Douro (Portugal), 163.
Basse-Californie (Mexique), 162.
Bastardo [Vin de] (Portugal), 163.
Beira-Alta (Portugal), 107, 163.
Beira-Baxa (Portugal), 163.
Belgique, 155.
Belgrade (Serbie), 121.
Beloutchistan, 156.
Benalla (Australie), 155.
Bendigo (Australie), 131, 155.
Benicarlo (Espagne), 159.
Benisalem (Iles Baléares), 155.
Bessarabie (Russie), 117, 164.
Bessigheim (Allemagne), 154.
Beszterce (Autriche), 155.
Beyrouth (Turquie d'Asie), 165.
Bingen (Allemagne), 153.
Bisamberg (Autriche), 155.
Bodendorff (Allemagne), 153.
Bolivie, 130, 156.
Bologne (Italie), 110.
Bolzano (Autriche), 155.
Bonarda [Vin de] (Italie), 160.
Bonn (Allemagne), 114.
Bornéo (Iles de la Sonde), 160.
Bosnie (Turquie d'Europe), 165.
Bosphore (Turquie d'Europe), 119.
Bourgas (Turquie d'Europe), 165.
Bragança (Portugal), 163.
Brauneberg (Allemagne), 153.
Brésil, 129, 156.
Brousse (Turquie d'Asie), 165.
Bulgarie, 119, 156.

C

Caboulistan (Afghanistan), 153.
Cachemyr (Inde anglaise), 160.
Cadix (Espagne), 105.
Cagliari (Italie), 161.
Calabre (Italie), 161.
Californie (États-Unis), 128, 159.
Campanha (Brésil), 156.
Campden (Australie), 131.
Campine (Belgique), 155.
Canada, 156.
Canaries [Iles] (Espagne), 106, 156.
Candahar (Afghanistan), 153.
Canée [La] (Ile de Crète), 158.
Canelones (Uruguay), 131, 165.
Cap [Colonie du], 125, 156.
Capo d'Istria (Autriche), 155.
Capri [Ile] (Italie), 161.
Carcavellos (Portugal), 163.
Carinena (Espagne), 158.
Carlowitz (Autriche), 155.
Carniole (Autriche), 155.
Carpathes, 116, 120.
Castelceriolo (Italie), 160.
Castelli (Autriche), 155.
Castellmare (Italie), 161.
Castello de Vide (Portugal), 163.
Castiglione (Italie), 111, 161.
Castille (Espagne), 158.
Castlemaine (Australie), 131, 155.
Catalogne (Espagne), 158.
Catane (Italie), 161.
Cathiga (Ile de Chypre), 157.
Caucase (Russie), 117, 163.
Cécube (Italie), 109.
Célèbes [Iles], 160.
Chacolis [Vins] (Chili), 130, 157.
Chacoli [Vins] (Espagne), 158.
Chambove (Italie), 160.
Cham-Si (Chine), 157.
Chamusca (Portugal), 163.
Chançay (Pérou), 162.
Château Tahbilk (Australie), 155.
Chatorak (Serbie), 164.
Chianti [Vins de] (Italie), 111, 161.
Chihuahua (Mexique), 162.
Chili, 129, 156.
Chinchon (Espagne), 159.
Chine, 124, 157.
Chio (Iles de l'Archipel), 124, 157, 159.
Chiraz (Perse), 162.
Choumadia (Serbie), 164.
Chypre [Ile de], 121, 124, 157, 159.
Cili (Autriche), 155.
Ciranqui (Espagne), 158.
Citta Nuova (Autriche), 155.
Claret [Vins de] (Angleterre), 154.
Coahuila (Mexique), 129, 162.
Coblentz (Allemagne), 115.
Cochinchine, 157.
Coimbra (Portugal), 163.
Collares (Portugal), 163.
Colmar (Allemagne), 154.

Cologne (Allemagne), 115.
Colombie, 157.
Color [Vin de] (Espagne), 105.
Combord (Autriche), 155.
Commanderie [Vins de] (Ile de Chypre), 124, 157.
Concepcion (Chili), 130, 157.
Conegliano (Italie), 160.
Coni (Italie), 160.
Constance [Vins de] (Colonie du Cap), 126, 156.
Constantinople (Turquie d'Europe), 119, 165.
Corcyre (Grèce), 159.
Corée, 157.
Corinthe (Grèce), 122, 160.
Cortaillod (Suisse), 113, 164.
Corvino (Italie), 160.
Cos [Ile de] (Grèce), 159.
Costa-Rica [République de], 157.
Cotnar (Roumanie), 120, 163.
Cova de Beira (Portugal), 163.
Crète [Ile de], 121, 157, 159.
Crimée (Russie), 117, 164.
Croatie (Autriche), 155.
Cuba, 163.
Cully (Suisse), 164.
Cuzco (Pérou), 130, 162.

D

Dalmatie (Autriche), 155.
Damas (Turquie d'Asie), 123.
Danemark, 158.
Danube (Roumanie), 120.
Dão (Portugal), 163.
Dealu Mare (Roumanie), 163.
Debreczin (Hongrie), 155.
Dek-kan (Inde anglaise), 160.
Demnate (Maroc), 125, 162.
Dgeddé (Egypte), 158.
Diedesheim (Allemagne), 153.
Dioszeg (Hongrie), 155.
Dobroudja (Roumanie), 163.
Dolg (Roumanie), 163.
Don (Russie), 164.
Douro (Portugal), 107, 163.
Dragasani (Roumanie), 163.
Dragestein (Colonie du Cap), 126.
Druncea (Roumanie), 163.
Durazzo (Turquie d'Europe), 165.
Durkheim (Allemagne), 153.
Durlacher (Allemagne), 154.
Dusseldorf (Allemagne), 114.

E

Égypte, 124, 158.
Ékaterinenfeld (Russie), 164.
Elbe (Allemagne), 114.
Elbe [Ile d'] (Italie), 112, 161.
El Ciego (Espagne), 158.
Elenendorf (Russie), 164.
Élisavetpol (Russie), 164.
Elvas (Portugal), 163.
Emolus (Turquie d'Asie), 123.
Emu-Creek (Australie), 155.
Engaddi (Turquie d'Asie), 123.
Équateur [République de l'], 158.
Erbo-benye (Hongrie), 116, 155.
Érié [Lac] (Canada), 156.
Érivan (Russie), 118.
Erlau (Hongrie), 155.
Ermellec (Hongrie), 155.
Ermitage [Vins d'] (Colonie du Cap), 126.
Ermitage blanc [Vins d'] (Colonie du Cap), 126.
Espagne, 104, 158.
Essedon (Australie), 131, 155.
Essleingen (Allemagne), 154.
Estramadura (Portugal), 163.
Estramadure (Espagne), 159.
États-Unis, 126, 159.
Éthiopie, 152, 159.
Evora (Portugal), 163.

F

Falcin (Roumanie), 163.
Falerne (Italie), 109, 111, 161.
Faro [Cap] (Italie), 112, 161.
Fayoum (Egypte), 125, 158.
Fenerbacher (Allemagne), 154.
Ferreira (Portugal), 163.
Fiorignano (Italie), 161.
Florence (Italie), 110, 161.
Floride (États-Unis), 128.
Franconie (Allemagne), 153.
Fresno (Etats-Unis), 159.
Fuencarral (Espagne), 159.

G

Galice (Espagne), 158.
Galista (Grèce), 122, 159.
Geisenheim (Allemagne), 153.
Gênes (Italie), 160.
Genève (Suisse), 113.
Geropigas (Portugal), 163.

Goulburn (Australie), 155.
Goyaz (Brésil), 129, 156.
Graatz (Allemagne), 114.
Graden (Allemagne), 153.
Graffemberg (Allemagne), 115, 153.
Gransasio (Italie), 161.
Grèce, 121, 159.
Grignolino [Vin de] (Italie), 160.
Grodska (Serbie), 164.
Groteletto (Italie), 161.
Guadalajara (Espagne), 159.
Guatemala, 160.
Guben (Allemagne), 114.
Guebwiller (Allemagne), 154.
Gullichau (Allemagne), 114.
Gutingue (Allemagne), 154.
Guyane, 160.
Gynogyos (Hongrie), 117.

H

Hallgarten (Allemagne), 153.
Hamadan (Perse), 162.
Hardt [Monts de la] (Allemagne), 153.
Harfen (Allemagne), 153.
Haut Douro (Portugal), 163.
Hebron (Turquie d'Asie), 123.
Hegyallya (Hongrie), 116, 155.
Hidalgo (Mexique), 162.
Hoccheim (Allemagne), 153.
Hollande, 160.
Honduras, 160.
Hongrie, 116, 155, 160.
Huesca (Espagne), 158.
Hunawihr (Allemagne), 154.
Huy (Belgique), 155.

I

Ica (Pérou), 130, 162.
Icarie (Grèce), 159.
Illinois (États-Unis), 159.
Illock (Autriche), 155.
Impérial [Vin d'] (Espagne), 158.
Inde anglaise, 160.
Indes néerlandaises, 160.
Indiana (États-Unis), 159.
Indo-Chine française, 142, 160.
Ischia [Ile d'] (Italie), 161.
Ismare (Grèce), 159.
Ispahan (Perse), 162.
Istrie (Autriche), 155.
Italie, 109, 160.
Itellenbosch (Colonie du Cap), 126.
Ithaque (Grèce), 121, 159.

J

Jaffa (Turquie d'Asie), 165.
Japon, 124, 161.
Jassy (Roumanie), 120, 163.
Java (Iles de la Sonde), 160.
Johannisberg (Allemagne), 101, 115, 153.

K

Kakhétie (Russie), 164.
Kansas (États-Unis), 159.
Kayserberg (Allemagne), 154.
Kentucky (États-Unis), 127.
Kiedrich (Allemagne), 153.
Kilani (Ile de Chypre), 157.
Kirk-Kilissé (Turquie d'Europe), 119, 165.
Kisamo (Ile de Crète), 158.
Kizliar (Russie), 163.
Klingenberger (Allemagne), 154.
Klosternemburg (Autriche), 155.
Koumi (Grèce), 159.
Krems (Autriche), 155.
Krouchevatz (Serbie), 164.

L

Lacryma-Christi [Vin de] (Italie), 111, 161.
Lacryma-Santa [Vin de] (Grèce), 122, 159.
Lagôa (Portugal), 163.
Lahore (Inde anglaise), 160.
Lamalonge (Portugal), 163.
Lamego (Portugal), 163.
Lammler (Allemagne), 154.
Lampsaki (Turquie d'Asie), 165.
Langenlois (Autriche), 155.
La Paz (Bolivie), 130, 156.
Laubenheim (Allemagne), 153.
Lavradio (Portugal), 163.
Leist (Allemagne), 153.
Lemnos (Grèce), 121, 159.
Léon (Espagne), 158.
Lesbos (Grèce), 121, 159.
Leucade (Grèce), 159.
Liban (Turquie d'Asie), 123.
Liebfraumilch (Allemagne), 153.
Liège (Belgique), 155.
Lima (Pérou), 130, 162.
Lipari [Iles] (Italie), 112, 161.
Logrono (Espagne), 159.
Lombardie (Italie), 111, 160.
Lonato (Italie), 111, 161.

Lorchlausen (Allemagne), 153.
Los Angelès (États-Unis), 159.
Luttemberg (Autriche), 155.
Luxembourg [Grand-duché de], 161.

M

Macào (Portugal), 163.
Macédoine (Turquie d'Europe), 165.
Mada (Hongrie), 116, 155.
Madagascar, 145, 161.
Madère (Portugal), 108, 161.
Madrid (Espagne), 159.
Magnésie (Turquie d'Asie), 165.
Magyarad (Hongrie), 155.
Majorque (Iles Baléares), 155.
Malaga (Espagne), 105, 159.
Malvasia [Vin de] (Italie), 111, 161.
Malvoisie [Vin de] (Espagne, Grèce, Madère), 108, 122, 159, 160, 162.
Malvoisie de Sitjès [Vin de] (Espagne), 158.
Manissa (Turquie d'Asie), 165.
Manzanilla [Vin de] (Espagne), 159.
Marburg (Autriche), 155.
Marde (Grèce), 121, 159.
Maréotis (Égypte), 125, 158.
Markgraler (Allemagne), 154.
Marlenheim (Allemagne), 154.
Maroc, 125, 162.
Maronée (Grèce), 159.
Marong (Australie), 155.
Maros-Kokel (Autriche), 155.
Marsala (Italie), 112, 161.
Mascoli (Italie), 112, 161.
Mataro (Espagne), 158.
Maurodaphne (Grèce), 160.
Mauvertin (Italie), 109.
Mayence (Allemagne), 115.
Mazzara (Italie), 161.
Medina del Campo (Espagne), 158.
Medinet (Égypte), 125, 158.
Melbourne (Australie), 131, 155.
Mendoza (République Argentine), 154.
Meroe (Égypte), 125.
Mersbourg (Allemagne), 154.
Mesta (Ile Chio), 157.
Mexique, 129, 162.
Mèzes-malé [Vin de] (Hongrie), 116, 155.
Miesistra (Grèce), 160.
Milazzo (Italie), 112, 161.
Minas Geraès (Brésil), 129, 156.
Minorque (Iles Baléares), 155.
Miranda (Espagne), 159.
Misivria (Turquie d'Europe), 165.
Missouri (États-Unis), 159.
Mittelhein (Allemagne), 153.
Mœnie (Turquie d'Asie), 123.
Mœris (Égypte), 158.
Moluques [Iles], 160.
Mono (Pérou), 162.
Montagnes rocheuses (États-Unis), 128.
Mont Carmel (Turquie d'Asie), 123.
Montefiascone (Italie), 161.
Monténégro, 162.
Montepulciano (Italie), 111, 161.
Monterey (États-Unis), 159.
Montevideo (Uruguay), 131, 165.
Montferrat (Italie), 160.
Moquegna (Pérou), 130, 162.
Moscate [Vin de] (Italie). 161.
Moscatello [Vin de] (Italie), 161.
Moselle [Région de la] (Allemagne), 153.
Mosto [Vin de] (Madère), 162.
Mostos [Vin de] (Chili), 130, 157.
Murray (Australie), 131, 154.
Murviedo (Espagne), 159.
Muscat [Vin de] (Madère), 109.
Muscat lagrima [Vin de] (Espagne), 159.
Muscat de Smyrne (Turquie d'Asie), 165.
Muscat de Syracuse (Italie), 161.
Muscat du Vésuve (Italie), 161.

N

Nackenheim (Allemagne), 153.
Nagy-Maros (Hongrie), 155.
Napa (États-Unis), 159.
Naples (Italie), 110.
Nasco [Vin de] (Italie), 161.
Naubourg (Allemagne), 114.
Nauplie (Grèce), 122, 160.
Navarre (Espagne), 158.
Naxos (Grèce), 159.
Nebbiola [Vin de] (Italie), 111, 160.
Nectar [Vin de] (Ile Chio), 157.
Negotin (Serbie), 121, 164.
Negrepont (Grèce), 159.
Negro-rancio [Vin de] (Espagne), 105, 159.
Neirano [Vin de] (Italie), 160.
Nesmely (Hongrie), 155.
Neuberg (Allemagne), 153.
Neuchâtel (Suisse), 113, 164.

Neukanisza (Hongrie), 155.
Neusiedl (Hongrie), 155.
Neustadt (Allemagne), 153.
Nicaragua, 162.
Nicoresti (Roumanie), 163.
Nieder-Walluf (Allemagne), 153.
Niederingelheim (Allemagne), 153.
Nierre (Allemagne), 114.
Niersteiner (Allemagne), 153.
Nippozano (Italie), 161.
Niversi (États-Unis), 159.
Norvège, 162.
Noussa (Grèce), 160.
Nouveau-Mexique (États-Unis), 159.
Nouvelle-Castille (Espagne), 158.
Nouvelle-Galles-du-Sud (Australie), 131.
Nouvelle-Guinée, 160.
Nouvelle-Zélande, 162.
Nussberg (Autriche), 155.

O

Oberingelheim (Allemagne), 153.
Océanie, 162.
Odobesci (Roumanie), 163.
Odou (Ile de Chypre), 157.
Œdembourg (Hongrie), 117.
Oestrich (Allemagne), 153.
Oetu (Roumanie), 163.
Ofen (Hongrie), 155.
Ohio (États-Unis), 127,159.
Ojo de Jallo (Espagne), 158.
Oldembourg (Hongrie), 155.
Olhâo (Portugal), 163.
Oligsberg (Allemagne), 153.
Olivenza (Espagne), 159.
Olschowa (Allemagne), 114.
Olwiller (Allemagne), 154.
Omodos (Ile de Chypre), 157.
Ontario [Lac] (Canada), 156.
Oppenheim (Allemagne), 153.
Orense (Espagne), 158.
Orevitza (Roumanie), 163.
Orvieto (Italie), 161.
Ottrot (Allemagne), 154.
Oued-Noun (Maroc), 162.
Ouezzan (Maroc), 125, 162.

P

Pajarète (Espagne), 105, 159.
Palerme (Italie), 161.
Palestine (Turquie d'Asie), 123.
Palma (Iles Canaries), 106, 156.
Pampelune (Espagne), 158.
Panadès (Espagne), 158.
Panama [République de], 162.
Pao [Vin de] (Brésil), 129.
Paraguay, 162.
Paramythia (Turquie d'Europe), 165.
Parana (Brésil), 129.
Parnasse [Mont] (Grèce), 122, 160.
Parras (Mexique), 129, 162.
Paso del Norte (États-Unis), 159.
Passerata [Vin de] (Italie), 111.
Patras (Grèce), 122, 160.
Pays-Bas, 162.
Paz [La] (Bolivie), 130,156.
Pedro Ximénès [Vin de] (Espagne), 159.
Pensylvanie (États-Unis), 127.
Peralta (Espagne), 158.
Perle [La] (Colonie du Cap), 126.
Pérou, 130, 162.
Perse, 162.
Pessau (Autriche), 155.
Pé-tchi-li (Chine), 157.
Philippines [Iles], 163.
Pico [Ile] (Iles Açores), 109, 152.
Piccolito [Vin de] (Italie), 111, 161.
Piémont (Italie), 111, 160.
Pingo (Ile Madère), 162.
Ping-yang (Chine), 157.
Pinhao (Portugal), 163.
Pirano (Autriche), 155.
Pisporter (Allemagne), 153.
Pô [Vallée du] (Italie), 110.
Poggioneco (Italie), 161.
Pojarevatz (Serbie), 164.
Pomino (Italie), 161.
Pompéi (Italie), 110.
Portimâo (Portugal), 163.
Porto (Portugal), 107, 163.
Portugal, 107,163.
Posen (Allemagne), 114.
Pouzzoles (Italie), 111, 161.
Prahova (Roumanie), 163.
Pramne (Grèce), 121, 159.
Praskoveïa (Russie), 163.
Prazérès (Portugal), 163.
Presbourg (Hongrie), 117.
Primaticcio (Italie), 161.
Priorato [Vin de] (Espagne), 158.
Prosecco [Vin de] (Autriche, Italie), 111, 155, 160.
Puebla (Mexique), 162.
Puenta la Reyna (Espagne), 158.
Pylos (Grèce), 121, 159.

R

Raffa (Italie), 160.
Rauenthal (Allemagne), 153.
Redondo (Portugal), 163.
Reichenau (Allemagne), 154.
République Argentine, 130, 154.
Retimo (Ile de Crète), 158.
Retz (Autriche), 155.
Rheingau (Allemagne), 115, 153.
Rheinhessen (Allemagne), 153.
Rhin [Région du] (Allemagne), 114, 155.
Rhin du Cap [Vins du] (Colonie du Cap), 126.
Rhodes (Grèce), 121, 159.
Ribadavia (Espagne), 158.
Ribeauviller (Allemagne), 154.
Ribeira (Portugal), 163.
Rifosco (Autriche), 155.
Rio Grande do Sul (Brésil), 129, 156.
Rioja (République Argentine), 154.
Rio Verte (Brésil), 156.
Riquewhir (Allemagne), 154.
Ritopek (Serbie), 164.
Rivera de Ebro (Espagne), 158.
Roderen (Allemagne), 154.
Rome (Italie), 110.
Rosdorof (Russie), 164.
Rosette (Égypte), 158.
Roswag (Allemagne), 154.
Rota [Vin de] (Colonie du Cap), 126.
Rota [Vin de], (Espagne), 105, 159.
Rotemberg (Allemagne), 153.
Roth (Allemagne), 153.
Roumanie, 120, 163.
Roumélie (Turquie d'Europe), 165.
Rudesheim (Allemagne), 115, 153.
Rufina (Italie), 161.
Ruppersberg (Allemagne), 153.
Russie, 117, 163.
Rutherglen (Australie), 155.
Ruxt (Hongrie), 117, 155.

S

Saale (Allemagne), 114.
Sabayes (Espagne), 158.
Saint-Elie (Grèce), 122, 159.
Saint-Georges (Hongrie), 155.
Saint-Hippolyte (Allemagne), 154.
Saint-Hubert (Australie), 131, 155.
Saint-Magdalener (Autriche), 155.
Saint-Saphorin (Suisse), 164.
Salecker (Allemagne), 153.
Salernes (Italie), 161.
Salto (Uruguay), 131, 165.
Salvador [République de], 164.
Samos [Ile de] (Turquie d'Asie), 124, 164.
Sana (Arabie), 154.
Sanella (Italie), 160.
San Juan (République Argentine), 154.
Santa Catharina (Brésil), 129.
Santiago (Chili), 130, 157.
Santiago (République Argentine), 154.
Santorin (Grèce), 122, 159.
Sao Paolo (Brésil), 129, 156.
Sapucahy (Brésil), 156.
Sardaigne (Italie), 110, 112, 161, 164.
Scharzberg (Allemagne), 153.
Schione (Grèce), 121, 159.
Schweinfurt (Allemagne), 153.
Sebennitum (Égypte), 125, 158.
Semandria (Serbie), 121, 164.
Sénégal, 150, 164.
Serbie, 120, 164.
Sercial [Vin de] (Madère), 109, 162.
Serpa (Portugal), 163.
Setubal (Portugal), 163.
Sherry [Vin de] (Colonie du Cap), 156.
Sherry [Vin de] (Espagne), 159.
Sibérie, 164.
Sicile (Italie), 110, 111, 161, 164.
Sicyone (Grèce), 159.
Sion (Suisse), 113.
Slavonie (Autriche), 155.
Smyrne (Turquie d'Asie), 123, 165.
Solana (Espagne), 158.
Somlau (Hongrie), 155.
Sonde [Iles de la], 160, 164.
Sonora (Etats-Unis), 159.
Sorek (Turquie d'Asie), 123.
Soudan, 153.
Spalato (Autriche), 155.
Sphakia (Ile de Crète), 158.
Stavropol (Russie), 163.
Stein (Allemagne), 153.
Steinberg (Allemagne), 115, 153.
Still-Hock [Vin de] (Colonie du Cap), 126.
Stragari (Serbie), 164.
Strathfieldsage (Australie), 155.
Styrie (Autriche), 155.
Suède, 164.
Suisse, 113, 164.

Sumatra, 160.
Sunburg (Australie), 131, 155.
Syracuse (Italie), 112, 161.
Syrie (Turquie d'Asie), 123.
Szadeny (Hongrie), 116, 155.
Szamabor-Zengg (Autriche), 155.
Szegszard (Hongrie), 155.
Szhy (Hongrie), 116, 155.

T

Taffala (Espagne), 158.
Tahbilk (Australie), 131, 155.
Taief (Arabie), 154.
Taï-Yueng (Chine), 157.
Talavera de la Reyna (Espagne), 159.
Tallya (Hongrie), 116, 155.
Tamasco (Italie), 161.
Tamega (Portugal), 107.
Tamesvar (Hongrie), 117.
Tamososa (Roumanie), 163.
Taormine (Italie), 112, 161.
Tarapaca (Chili), 130, 157.
Tarragone (Espagne), 158.
Tarroudant (Maroc), 125, 162.
Taunus [Mont] (Allemagne), 115.
Tavira (Portugal), 163.
Ténériffe (Iles Canaries), 106, 156.
Teramo (Italie), 161.
Terek (Russie), 163.
Termo (Portugal), 163.
Texas (États-Unis), 127.
Thann (Allemagne), 154.
Thasos (Grèce), 121, 159.
Theiss (Hongrie), 155.
Théra (Grèce), 122, 159.
Thiergarten (Allemagne), 153.
Thrace (Grèce), 121, 159.
Thrace (Turquie d'Europe), 165.
Tiété (Brésil), 156.
Tiflis (Russie), 164.
Tintillo [Vin de] (Espagne), 105, 159.
Tinto [Vin de] (Espagne), 105, 159.
Tinto de Rota [Vin de] (Espagne), 105.
Tœniatique (Égypte), 158.
Tokay (Hongrie), 55, 116, 155.
Tolède (Espagne), 159.
Tolesva (Hongrie), 116, 155.
Tonkin, 164.
Toro (Espagne), 159.
Toronto (Canada), 156.
Torrentes (Espagne), 159.
Tortozendo (Portugal), 163.
Toscane (Italie), 111, 161.
Toscolano (Italie), 160.
Transcaucasie (Russie), 164.
Transylvanie (Autriche), 155.
Traz-os-montès (Portugal), 107, 163.
Trelo-Vouno (Grèce), 160.
Trévise (Italie), 111, 160.
Trieste (Autriche), 155.
Tripolitaine, 164.
Trujillo (Pérou), 130, 162.
Tua (Portugal), 107.
Tulare (États-Unis), 159.
Tuleda (Espagne), 158.
Turkeim (Allemagne), 154.
Turquie d'Asie, 123, 165.
Turquie d'Europe, 118, 165.
Tutuvo (Roumanie), 163.
Tuy en Galice (Espagne), 158.
Tyrol (Autriche), 155.

U

Uberlingen (Allemagne), 154.
Udine (Italie), 111, 161.
Uruguay, 131, 165.

V

Valdepenas (Espagne), 159.
Valence (Espagne), 105, 159.
Valladolid (Espagne), 158.
Valpolicella [Vin de] (Italie), 111, 160.
Varna (Bulgarie), 119, 156.
Vassa (Ile de Chypre), 157.
Vaud (Suisse), 113, 164.
Vénétie (Italie), 111, 160.
Vénézuela, 165.
Venise (Italie), 110.
Verdea [Vin de] (Italie), 161.
Vernaccia (Italie), 161.
Vérone (Italie), 111, 160.
Vésuve (Italie), 111, 161.
Victoria (Australie), 131.
Vidiguera (Portugal), 163.
Vidogne [Vin de] (Iles Canaries), 156.
Vieille-Castille (Espagne), 158.
Villa de Frades (Portugal), 163.
Villa Franca (Portugal), 163.
Villafranca (Espagne), 158.
Villany (Hongrie), 155.
Villa-Réal (Portugal), 107, 163.
Vino Santo (Italie), 161.
Virginie (États-Unis), 127.
Vlasca (Roumanie), 163.

Vœslan (Autriche), 155.
Vollraths (Allemagne), 153.

W

Wacheneim (Allemagne), 153.
Wallauf (Allemagne), 115.
Walporzein (Allemagne), 153.
Weedland (États-Unis), 159.
Weidlinger (Autriche), 155.
Weinsberg (Allemagne), 154.
Widin (Bulgarie), 156.
Winkel (Allemagne), 153.
Winningen (Allemagne), 153.
Wissembourg (Allemagne), 154.
Witemberg (Allemagne), 114.
Witteboom (Colonie du Cap), 156.
Wittingen (Luxembourg), 161.
Wolxeim (Allemagne), 154.
Worms (Allemagne), 153.
Wurtemberg (Allemagne), 154.
Wurzbourg (Allemagne), 153.

X

Xérès (Espagne), 105, 159.

Y

Yarra (Australie), 131, 155.
Yezd (Perse), 162.
Yvorne (Suisse), 113, 164.

Z

Zacatecas (Mexique), 162.
Zante (Grèce), 122, 160.
Zeller (Allemagne), 154.
Zemplin (Hongrie), 116.
Zomber (Hongrie), 104, 155.
Zucco (Italie), 112, 161.
Zuckerberger (Allemagne), 154.
Zymslansk (Russie), 164.

TABLE MÉTHODIQUE DES MATIÈRES

PRÉFACE V

PREMIÈRE PARTIE

IMPORTANCE DE LA CULTURE DE LA VIGNE

CHAPITRE I

HISTORIQUE

Pages.

A. Origine de la culture de la vigne 4
B. La viticulture en France avant la Révolution 8
C. La viticulture de la Révolution à la crise phylloxérique 16
D. La crise phylloxérique et la viticulture actuelle 24
E. La production du vin en France 37
F. La production du vin à l'étranger 44
Bibliographie 45

CHAPITRE II

LES VIGNOBLES ET LES CRUS

A. Vignobles méridionaux 48
1° Vignobles du Bas-Languedoc 49
2° Vignobles du Roussillon 54
3° Vignobles de la Provence 56
4° Vignobles des Côtes du Rhône 57
Châteauneuf-du-Pape 57
Saint-Peray 58
L'Ermitage 58
Côte-Rôtie 59
B. Vignobles du Sud-Ouest et de l'Ouest 60
1° Vignobles du Bordelais 60
Médoc 60
Graves 64
Sauternes 65
Entre-deux-Mers 66

Pages.
Palus 67
Libournais 68
Fronsadais 69
Bourgeais et Blayais 69
Dordogne 70
Lot-et-Garonne 70
Lot 71
Basses-Pyrénées 71
Landes 71
2° Vignobles des Charentes 71
Grande Champagne 74
Petite Champagne 75
Borderies 76
Fins Bois 76
Bons Bois, Bois ordinaires et Bois à terroir 77
3° Vignobles d'Armagnac 78
Bas-Armagnac 78
Ténarèze 79
Haut-Armagnac 79
4° Vignobles de la vallée de la Loire 79
C. Vignobles du Centre et de l'Est 81
1° Vignobles de la Champagne 82
2° Vignobles de la Bourgogne 85
Côte-d'Or 86
Yonne 92
Côte chalonnaise 93
Mâconnais 94
Beaujolais 96
3° Vignobles de l'Auvergne 97
4° Vignobles de l'Isère, de la Savoie et du Bugey 98
5° Vignobles du Jura 100
D. Vignobles de l'Algérie et de la Tunisie 101
E. Vignobles étrangers 104
Espagne 104
Canaries 106
Portugal 107
Madère 108
Açores 109
Italie 109
Suisse 113
Allemagne 114
Autriche-Hongrie 116
Russie 117
Turquie 118
Bulgarie 119
Roumanie 120
Serbie 120
Grèce 121
Turquie d'Asie 123
Chine et Japon 124
Afrique du Nord 124
Colonie du Cap 125
États-Unis 126
Mexique 129

Pages.
Brésil 129
Chili. 129
Pérou 130
République Argentine. 130
Bolivie. 130
Uruguay. 131
Australie. 131
Résumé des crus français. 132
Résumé des crus étrangers. 152
Bibliographie. 166

DEUXIÈME PARTIE

ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE DE LA VIGNE

Famille des Ampélidées. 167
Caractères généraux de la famille des Ampélidées. 168
Genre Vitis 169
Genre Ampelocissus 169
Genre Ptérisanthes. 170
Genre Clematicissus 170
Genre Tetrastigma 170
Genre Landukia 171
Genre Parthenocissus. 171
Genre Ampelopsis 171
Genre Rhoicissus. 172
Genre Cissus. 172
Eucissus. 172
Cayratia 172
Cyphostemma 172
Genre Leea. 173
Résumé 174

CHAPITRE III

ÉTUDE DU GENRE VITIS

Classification. 176
Anatomie 179
A. La Racine. 180
Morphologie externe 180
Structure primaire (radicelles). 182
Structure secondaire (racines). 186
Rhytidome. 190
Ramification des racines. 190
Racines adventives et Bouturage 191
Influence des agents extérieurs (géotropisme). 191
Fonctions des Racines 195
Respiration des Racines 196
B. La Tige. 197
Morphologie externe 197
Structure primaire (sarments herbacés). 198

Pages.
Structure secondaire (sarments aoûtés) 200
Anatomie comparée de la tige. 205
Nœuds. 206
Croissance des sarments 206
Croissance automnale. 210
Ramification des tiges 211
Influence des agents extérieurs. 211
Fonctions de la tige 211
Respiration de la tige. 212
C. Le Bourgeon. 212
Morphologie externe 212
Structure du bourgeon. 214
Évolution des faisceaux dans les bourgeons 216
Débourrement et bourgeonnement. 217
D. La Feuille. 217
Morphologie externe 217
Structure des feuilles. 220
Nervures. 223
Anatomie comparée de la feuille. 224
Défeuillaison. 224
Fonctions des feuilles et des organes verts 225
1° Transpiration 225
2° Assimilation chlorophyllienne 227
3° Respiration. 230
E. La Vrille 231
Morphologie externe 232
Hypothèses sur la nature des vrilles 233
Structure des vrilles 236
Croissance des vrilles. Mécanisme de l'enroulement 237
F. La Grappe 238
Inflorescence. 238
Fleur 239
Fécondation 242
Morphologie externe du fruit. 244
Structure du grain de raisin 246
Composition du raisin 248
Développement de la graine 250
Morphologie externe de la graine adulte 250
Structure de la graine 252
Bibliographie 253

CHAPITRE IV

BIOLOGIE DE LA VIGNE

Germination. 254
A. Les Pleurs de la Vigne 255
Méthode opératoire. 257
Mesure des pressions 257
Mesure des volumes 258
Inégalité de l'écoulement des pleurs 259
Relation de la pression intérieure du cep avec la quantité de pleurs écoulés 262

Pages.

Relation du phénomène des pleurs de la vigne avec la température du sol et de l'air. 264
Causes réelles de l'évolution des pleurs de la vigne. 266
Composition des pleurs de la vigne. 268
Les pleurs de la vigne et l'opération de la taille. 271
Résumé et Conclusions. 272
Diminution de la pression intérieure 273
B. Débourrement. 273
C. Feuillaison 278
D. Floraison 281
E. Maturation 285
1° Période herbacée ou d'accroissement 285
2° Période de maturation proprement dite. 287
Modifications subies par le grain 287
Variations subies par les matières minérales. 288
Variations subies par les matières sucrées. 288
Origine du sucre. 288
Circonstances qui président à la formation des sucres. 290
Accumulation du glucose. 291
Variations subies par les acides. 292
Matières colorantes. 294
Bouquet 294
Maturité du pépin 295
Signes de la maturité. 296
Composition des raisins. 297
3° Période de surmaturation. 298
Époque de la maturité. 299
F. Aoûtement et Défeuillaison. 300
G. Absorption automnale des liquides 303
Variation annuelle de la pression à l'intérieur des ceps. 303
Causes de l'absorption automnale 305
Volumes de liquide absorbés par un cep 307
Variations de la vitesse d'absorption pendant la période automnale. 308
Profondeur de la pénétration des solutions saturées de sulfate de fer. 316
Résumé et Conclusions. 317
Absorption de matières diverses. 318
Résumé 319
Bibliographie. 320

TROISIÈME PARTIE

INFLUENCE DU MILIEU SUR LA CULTURE DE LA VIGNE

CHAPITRE V

INFLUENCE DU SOL

A. Influence de la constitution physique des sols. 323
Sols siliceux 324
Sols argileux. 325
Sols silico-argileux. 327

Pages.
Sols calcaires 328
Terres franches. 329
Oxyde de fer et humus 330
Rôle des cailloux. 330
Rôle de l'humidité. 333
Rôle de la coloration. 335
Rôle de la profondeur. 336
B. Influence de la composition chimique des sols. 337
Azote 337
Potasse 339
Acide phosphorique. 339
Calcaire 340
Fer. 342
Humus. 343
Argile 343
Silice 344
C. Influence de l'origine géologique. 344
Terrains primitifs. 349
Terrains volcaniques 351
Terrains primaires. 352
Terrains triasiques. 352
Terrains jurassiques 353
Terrains infraliasique et liasique 354
Terrains oolithiques 355
Terrains crétacés inférieurs. 356
Terrains crétacés supérieurs. 358
Terrains tertiaires. 360
Terrains quaternaires. 362
Conclusion. 364
Bibliographie. 365

CHAPITRE VI

INFLUENCE DU CALCAIRE

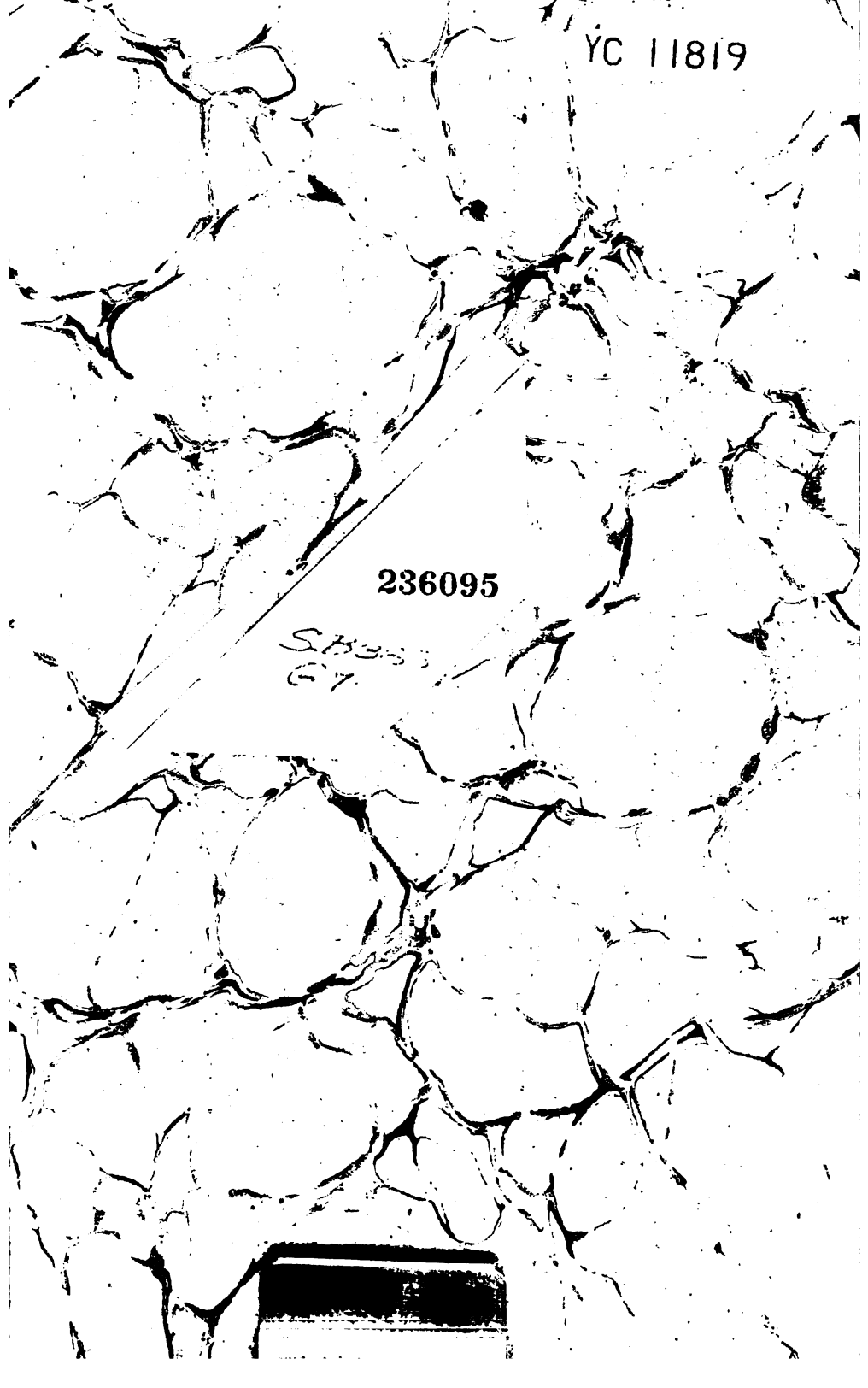
Prélèvement des échantillons. 371
Analyse de la terre. 372
Calcimètre Bernard. 372
Autres calcimètres 374
Influence de la proportion de calcaire contenu dans le sol. 375
Influence de l'état de division du calcaire 376
Influence de l'argile et de la silice. 377
Influence de la dureté du calcaire. 377
Vitesse d'attaque. 378
Influence de l'origine géologique 380
Influence de la profondeur du sol. 381
Influence de l'humidité. 381
Influence de la compacité du sol 382
Cartes calcimétriques. 382
Bibliographie. 386

CHAPITRE VII

INFLUENCE DU CLIMAT

Pages.
A. Action de la température, du vent et de l'humidité. 387
Température minima mortelle. 388
Température minima de la vie 389
Température optima 390
Températures limites supérieures 391
Somme annuelle de température. 391
Limites de la culture de la vigne 394
Influence de l'humidité. 396
Influence des vents. 398
B. Climats. 399
Climat Armoricain 401
Climat Séquanien 401
Climat Vosgien. 402
Climat Girondin 402
Climat Central ou climat Auvergnat. 402
Climat Rhodanien 403
Climat Méditerranéen. 404
Résumé des climats. 404
C. Influence du climat sur la nature et la qualité du vin. 404
Influence de l'altitude 406
Influence de la situation 407
Influence de l'exposition 408
Influence du sol. 409
Influence du voisinage des cours d'eau, des forêts, etc. 410
Bibliographie. 411
TABLE DES FIGURES. 413
TABLE ALPHABÉTIQUE DES NOMS CITÉS A PROPOS DES CRUS FRANÇAIS . . 415
TABLE ALPHABÉTIQUE DES NOMS CITÉS A PROPOS DES CRUS ÉTRANGERS. 435

723-04. — Coulommiers. Imp. P. BRODARD. — 11-04.


YC 11819
236095

A LA MÊME LIBRAIRIE

Le Livre de la Ferme et des Maisons de campagne, publié sous la direction de M. P. Joigneaux, par une réunion d'agronomes. *Nouvelle édition*, entièrement refondue. 2 vol. grand in-8° avec 1829 figures dans le texte. . . . . 32 fr.

Traité de Chimie agricole, par P.-P. Dehérain, membre de l'Institut et de la Société nationale d'agriculture, professeur de physiologie végétale au Muséum d'histoire naturelle et de chimie agricole à l'École d'agriculture de Grignon. — Développement des végétaux, terre arable, amendement et engrais. *Deuxième édition revue et augmentée.* 1 vol. grand in-8° avec figures dans le texte. . . . 18 fr.

La Pépinière fruitière, forestière, arbustive, vigneronne et coloniale, par Charles Baltet, horticulteur à Troyes. 1 vol. petit in-8° de 840 pages, avec 288 figures dans le texte. . . . . 8 fr.

Géographie agricole de la France et du Monde, par J. du Plessis de Grenédan, professeur à l'École supérieure d'agriculture d'Angers, avec une lettre-préface de M. le Marquis de Vogüé, membre de l'Académie française, président de la Société des Agriculteurs de France. 1 vol. in-8° avec 118 figures et cartes dans le texte. . . . . 7 fr.

Code pratique des Lois rurales, suivi d'un répertoire analytique, par Alfred Paisant, président du tribunal civil de Versailles, et M. Henri Pidancet, avocat à la Cour d'appel de Paris. 1 vol. petit in-8°, relié toile anglaise. 3 fr.

Procédés modernes de vinification, par P. Coste-Floret, ingénieur des Arts et Manufactures, propriétaire-viticulteur :

I. *Vins rouges.* Deuxième édition entièrement refondue et considérablement augmentée. 1 vol. in-16, avec 138 figures dans le texte. . . . . 6 fr.

II. *Vinification des vins blancs.* 1 vol. in-8°, avec 36 fig. . . . . 6 fr

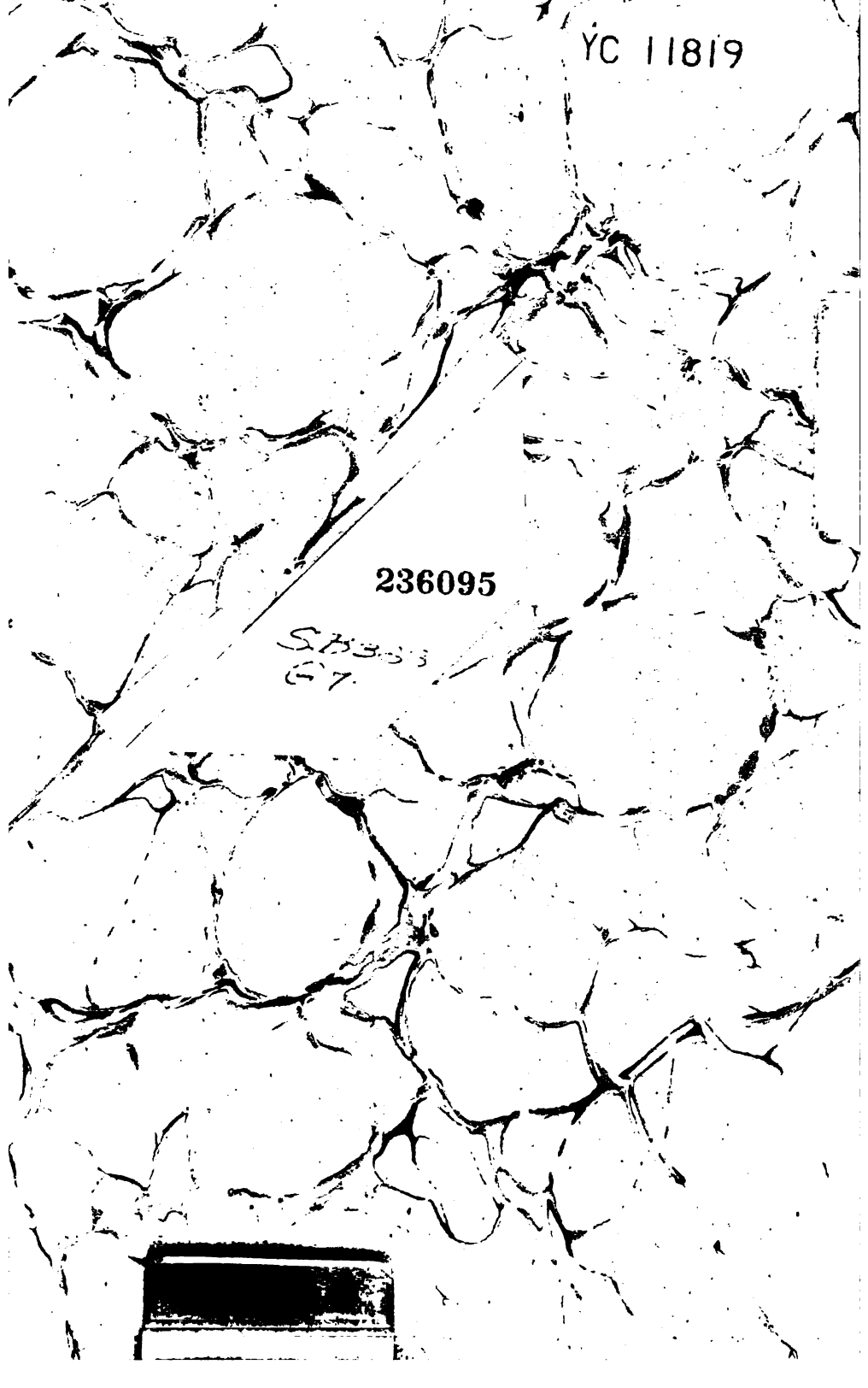
III. *Les Résidus de la vendange* (marcs, piquettes, lies, tartres, vinaigres, verdets, alimentation). 1 vol. in-8°, avec 40 figures dans le texte. . . . 3 fr.

Manuel pratique de viticulture pour la reconstitution des vignobles méridionaux : *vignes américaines, submersion, plantation dans les sables.* Sixième édition, revue et considérablement augmentée, par G. Foex, directeur de l'École nationale d'agriculture de Montpellier. 1 vol. in-12, avec 90 fig. dans le texte. . . . . 4 fr.

Cours complet de viticulture, par G. Foex. Quatrième édition, revue et considérablement augmentée. 1 vol. in-8°, avec 6 cartes en chromo et 597 figures. 20 fr

---

728-01. — Coulommiers. Imp. Paul BRODARD. — 11-94.


YC 11819
236095
SB333
G7